



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES



3 3433 10813 6825

Glaser
3 V ∇ A
+

Glaser
3VΔA
+

84.10.12

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

BEGRÜNDET VON

F. C. GLASER

WEITERGEFÜHRT VON

L. GLASER

HERAUSGEGEBEN VON

Dr.-Ing. L. C. GLASER

BAND 81

1917

JULI — DEZEMBER

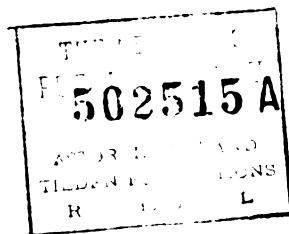
MIT 199 ABBILDUNGEN UND 27 TAFELN

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY



BERLIN

VERLAG DER FIRMA F. C. GLASER BERLIN SW LINDEN-STRASSE 99



NOV 1968
3184
YACU

Inhalts-Verzeichnis des 81. Bandes

1917

Juli—Dezember

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis

- Abkochenanlagen, neuzeitliche, für Eisenbahnwerkstätten.** 55.
- Achsen. Neues Verfahren zur Auffindung von Oberflächenrissen.** 152.
- Akademisch gebildete Techniker. Bedarf an solchen.** 39, 94, 101.
- Amerika. Bestandaufnahme der amerikanischen Grossindustrie.** Vom Regierungsrat Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 10.
- Gepanzerte Eisenbahnwagen. 103.
- Lokomotive mit 14 Achsen. 39.
- Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern.** Zuschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Archiv für Schiffbau und Schifffahrt.** 11.
- Armierter Beton. Röntgenbilder von Platten aus solchem.** Von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement in Bern. Mit Abb. 78.
- Aufgaben und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes der Militärverwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie.** 26.
- Aufruf zur Zeichnung der 7. Kriegsanleihe.** 83.
- Aufstieg der Begabten und Absturz der Unbegabten.** 93.
- Auskunfts- und Beratungsstelle für Heizungsbetriebe beim Kriegsamt.** 54.
- Ausstellungswesen, deutsches. Hundertjähriger Gedenktag.** Vom Geheimen Regierungsrat Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf. 60.
- Australien. Lokomotivbau.** 81.
- Auszeichnung.** 67.
- Bauliche und geschichtliche Entwicklung der Dampflokomotive.** Auszug aus einem Vortrage des Wirklichen Geheimen Oberbaurats Dr.-Ing. Müller im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Beitrag der Stadtröhrepost. Die Entwicklung der — aus den Betriebsbedingungen.** Vom Baurat Kasten, Berlin. Mit Abb. 19.
- Bedarf an akademisch gebildeten Technikern.** 39, 94, 104.
- Bedingungen für Veröffentlichungen in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen.** 138.
- Beförderung, schnelle, des rumänischen Petroleums.** 55.
- Beförderung von Massengütern. Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung.** Zuschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Last-Hebemagnete. Mit Abb. 88.
- Bekanntmachungen. An unsere Leser.** 1.
- Leim-Verbraucher. 104.
- Verlängerung der Prioritätsfristen in Dänemark. 153.
- Verlängerung der Prioritätsfristen in Norwegen. 81.
- Bekanntmachung. Verlängerung der Prioritätsfristen in Schweden.** 81.
- Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungsbetriebe beim Kriegsamt.** 54.
- Bericht über das 33. Geschäftsjahr der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.** 153.
- Berichtigungen.** 113.
- Berlin. Kgl. Technische Hochschule. Bericht über das Sommerhalbjahr 1917.** 55.
- Kgl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde-West im Betriebsjahre 1915. 52.
- Beschwerden über die Handhabung der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige.** Vom Ingenieur Kurt Perlewitz, Berlin-Friedenau. 79.
- Bestandaufnahme der amerikanischen Grossindustrie.** Vom Regierungsrat Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 10.
- Bestehen der Annalen, 40jähriges.** 1.
- Bestehen der Friedenshütte, 75jähriges.** 154.
- Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven.** Von J. Kempf, Cöln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Beton. Röntgenbilder von Platten aus armiertem Beton.** Von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement in Bern. Mit Abb. 78.
- Betonschiff mit Motorantrieb. 104.
- Gründung einer deutschen Betonschiffwerft. 27.
- Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen.** 153.
- Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche.** Vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg. 2.
- Schutz derselben. 113.
- Bohrungen nach Erdgas und Erdöl.** 81.
- Bremsnachstellvorrichtungen, selbsttätige, und deren Bedeutung.** Von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö, Schweden. Mit Abb. 93.
- Berichtigung. 113.
- Brennstoff, Torf, für Lokomotiven.** Von F. L. Haider. 103.
- Dampflokomotiven. Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergrösse der Heissdampflokomotiven.** Vom Regierungsrat Baurat G. Strahl, Königsberg i. Pr. (Fortschritte der Technik, Heft 1) 102.
- Geschichtliche und bauliche Entwicklung der Dampflokomotive. Auszug aus einem Vortrage des Wirklichen Geheimen Oberbaurats Dr.-Ing. Müller im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Lokomotive mit 14 Achsen. 39.
- Lokomotivbau in Australien. 81.
- Torf als Brennstoff für Lokomotiven. Von F. L. Haider. 103.
- Versuche der Königlich Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4, 29, 57, 84, 105, 125.
- Dampfturbinen. Untersuchung von Schaufelmaterial für —.** Von Dr.-Ing. Gustav Wallenborn. Auszug. 137.
- Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergrösse der Heissdampflokomotiven.** Vom Regierungsrat Baurat G. Strahl, Königsberg i. Pr. (Fortschritte der Technik, Heft 1). 102.
- Dänemark. Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen.** 153.
- Deutsche Betonschiffwerft. Gründung.** 27.
- Deutsche Stätte für Eisenforschung.** 26.
- Deutsches Ausstellungswesen. Hundertjähriger Gedenktag.** Vom Geheimen Regierungsrat Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf. 60.
- Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München.** 124.
- Deutsches Reich. Die Bezeichnung „Ingenieur“.** Vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg. 2.
- Zum „Ingenieur“-Schutz. 113.
- Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl. Vom Dr.-Ing. L. C. Glaser, Berlin. 110.
- Dr.-Ing.-Ernennungen.** 51, 92, 137.
- Dringender Bedarf an akademisch gebildeten Technikern.** 39, 94, 104.
- Durchleuchtung von Platten aus armiertem Beton mittels Röntgenstrahlen.** Von F. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement in Bern. Mit Abb. 78.
- Einrichtungen, elektrische, des Panama-Kanals.** Vom Ober-Ingenieur Winkler, Charlottenburg. Mit Abb. 3.
- Eisenbahnen. Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern.** Zuschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen. 153.
- Der Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergrösse der Heissdampflokomotiven. Vom Regierungsrat Baurat G. Strahl, Königsberg i. Pr. (Fortschritte der Technik, Heft 1). 102.
- Elektrisches Schweissen von Gussstücken, insbesondere Zylindern. Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke, Wittenberge, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 149.
- Geschichtliche und bauliche Entwicklung der Dampflokomotive. Auszug aus einem Vortrage des Wirklichen Geheimen Oberbaurats Dr.-Ing. Müller im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Die grösste viergleisige Eisenbahnstrecke der Welt. 92.
- Lokomotive mit 14 Achsen. 39.
- Lokomotivbau in Australien. 81.
- Neues Verfahren zum Auffinden von Oberflächenrissen in Achsen. 152.
- Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung. Von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator

- Malmö, Schweden. Mit Abb. 95. Berichtigung. 113.
- Eisenbahnen.** Torf als Brennstoff für Lokomotiven. Von F. L. Haider. 103.
- Ueber Rangierwinden. Mit Abb. 132.
- Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven. Von J. Kempf, Köln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Eisenbahn-Verwaltung.** Königlich Preussische. Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Königlich Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4. 29. 57. 84. 105. 125.
- Eisenbahnwagen, gepanzerte.** 103.
- Eisenbahnwerkstätten.** Neuzeitliche Abkochanlagen. 55.
- Eisenforschung.** Gründung einer deutschen Stätte für —. 26.
- Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor.** Mit Abb. 37.
- Elektrische Einrichtungen des Panama-Kanals.** Vom Ober-Ingenieur Winkler, Charlottenburg. Mit Abb. 3.
- Elektrisches Schweißen von Gussstücken, insbesondere Zylindern.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke, Wittenberge, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 148.
- Elektrizitätsversorgung in den Niederlanden.** Mit Abb. 121.
- England.** Kanaltunnel zwischen Dover und Calais. 11.
- Kraftwagen im englischen Heere. Vom Regierungsrat Fr. Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 111.
- Entwicklung der Bauteile der Stadtröhre aus den Betriebsbedingungen.** Vom Bauerrat Kasten, Berlin. Mit Abb. 19.
- Entwicklung, geschichtliche und bauliche, der Dampflokomotive.** Auszug aus einem Vortrage des Wirklichen Geheimen Oberbau-rats Dr. Ing. Müller im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens.** Vom Regierungsrat Dr. Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. Mit Abb. 13. 41.
- Erdgas- und Erdölbohrungen.** 81.
- Erdöl- und Kohlenversorgung Deutschlands.** Vom Dr. Ing. L. C. Glaser, Berlin. 110.
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern.** Zeitschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Ernennungen zum Dr.-Ing.** 54. 92. 137.
- Errichtung eines Archivs für Schiffbau und Schifffahrt.** 11.
- Erstes Betonschiff mit Motorantrieb.** 104.
- Flugzeugwesen.** Entwicklung und Stand desselben. Vom Regierungsrat Dr. Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. Mit Abb. 13. 41.
- Fortschritte der Technik.** 69. 102.
- Frankenthaler Maschinen- und Metallindustrie.** 94.
- Frankreich.** Kanaltunnel zwischen Dover und Calais. 11.
- Fünfundsiebzigjähriges Bestehen der Friedenshütte.** 154.
- Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige.** Beschwerden über die Handhabung der —. Vom Ingenieur Kurt Perlewitz, Berlin-Friedenau. 79.
- Gepanzerte Eisenbahnwagen.** 103.
- Geschäftliche Nachrichten.** 82.
- Geschäftsbericht der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.** 153.
- Geschichtliche und bauliche Entwicklung der Dampflokomotive.** Auszug aus einem Vortrage des Wirklichen Geheimen Oberbau-rats Dr. Ing. Müller im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Glühkopfmotoren für grosse Seeschiffe.** 92.
- Grossindustrie, amerikanische.** Bestandaufnahme. Vom Regierungsrat Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 10.
- Grösste vierspurige Eisenbahnstrecke der Welt.** 92.
- Gründung einer deutschen Betonschiffswerft.** 27.
- einer deutschen Stätte für Eisenforschung. 26.
- Gussstücke.** Elektrisches Schweißen von solchen, insbesondere Zylindern. Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke, Wittenberge, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 148.
- Handhabung der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige.** Beschwerden über die —. Vom Ingenieur Kurt Perlewitz, Berlin-Friedenau. 79.
- Hannover-Hamm, die grösste vierspurige Eisenbahnstrecke der Welt.** 92.
- Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft.** 136.
- Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure.** 153.
- Hebemagnete zur Verladung von Walzwerkzeugnissen.** Mit Abb. 89.
- Heissdampflokomotiven.** Der Dampfverbrauch und die zweckmässige Zylindergrösse der —. Vom Regierungs- und Bau-rat G. Strahl, Königsberg i. Pr. (Fortschritte der Technik, Heft 1). 102.
- Lokomotive mit 14 Achsen. 39.
- Torf als Brennstoff für Lokomotiven. Von F. L. Haider. 103.
- Heizung.** Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungsbetriebe beim Kriegsamt. 54.
- Sparsamkeit im Heizbetriebe. Vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg. Mit Abb. 65. 91.
- Warmwasser-Heizungen mit Schnellumlaufrichtung. 92.
- Herstellung des Metallschlauchs.** Vortrag des Geheimen Regierungsrats Dr. Ing. W. Theobald, Berlin-Lichterfelde, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. Mit Abb. 70. 115. 139.
- Hochbautechniker gesucht.** 94.
- Holzkonservierung.** Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden. 49. 62. 128.
- Hundert Jahre deutsches Ausstellungswesen.** Vom Geheimen Regierungsrat Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf. 60.
- „Ingenieur“.** Die Bezeichnung im Deutschen Reiche. Vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg. 2.
- „Ingenieur“-Schutz.** 113.
- Ingenieure, akademisch gebildete.** 39. 94. 104.
- Kalender, technischer Literatur.** —. 67.
- Kanaltunnel zwischen Dover und Calais.** 11.
- Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven.** Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für —. Von J. Kempf, Köln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Kohlen- und Erdölversorgung Deutschlands.** Vom Dr. Ing. L. C. Glaser, Berlin. 110.
- Königliche Technische Hochschule zu Berlin.** Bericht über das Sommerhalbjahr 1917. 55.
- Königliches Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde-West im Betriebsjahre 1915.** 52.
- Konservierung von Holz.** Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden. 49. 62. 128.
- Kraftwagen im englischen Heere.** Vom Regierungsrat Fr. Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 111.
- Krieg.** Aufgabe und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes der Militär-Verwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie. 26.
- Aufruf zur Zeichnung der 7. Kriegsanleihe. 8. 3.
- Bedarf an akademisch gebildeten Technikern. 39. 94. 104.
- Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Dänemark. 153.
- Bekanntmachung betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Norwegen. 81.
- Bekanntmachung betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Schweden. 81.
- Bekanntmachung für Leimverbraucher. 104.
- Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungsbetriebe beim Kriegsamt. 54.
- Bestandaufnahme der amerikanischen Grossindustrie. Vom Regierungsrat Fr. Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 10.
- Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen. 153.
- Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens. Vom Regierungsrat Dr. Ing. P. Schuster, Berlin-Lichterfelde. Mit Abb. 13. 41.
- Gepanzerte Eisenbahnwagen. 103.
- Gründung einer Deutschen Stätte für Eisenforschung. 26.
- Kanaltunnel zwischen Dover und Calais. 11.
- Kraftwagen im englischen Heere. Vom Re-
- gierungsrat Fr. Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 111.
- Krieg.** Lokomotivbau in Australien. 81.
- Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleum. 55.
- Sparsamkeit im Heizbetriebe. Vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg. Mit Abb. 65. 91.
- Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl. Vom Dr. Ing. L. C. Glaser. 110.
- Last-Hebemagnete.** Mit Abb. 89.
- Leim-Verbraucher.** 104.
- Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern.** Zeitschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven.** Verfahren zur Bestimmung der —. Von J. Kempf, Köln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Literaturkalender, technischer.** 67.
- Lokomotiven.** Der Dampfverbrauch und die zweckmässige Zylindergrösse der Heissdampflokomotiven. Vom Regierungs- und Bau-rat G. Strahl, Königsberg i. Pr. (Fortschritte der Technik, Heft 1). 102.
- Elektrisches Schweißen von Gussstücken, insbesondere Zylindern. Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke, Wittenberge, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 148.
- Geschichtliche und bauliche Entwicklung der Dampflokomotive. Auszug aus einem Vortrage des Wirklichen Geheimen Oberbau-rats Dr. Ing. Müller im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Lokomotive mit 14 Achsen. 39.
- Torf als Brennstoff für Lokomotiven. Von F. L. Haider. 103.
- Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven. Von J. Kempf, Köln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Versuche der Königlich Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten, herausgegeben vom Königlich Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4. 29. 57. 84. 105. 125.
- Lokomotivbau in Australien.** 81.
- Magnete.** Last-Hebe- —. Mit Abb. 89.
- Maschinen- und Metallindustrie Frankenthals.** 94.
- Massengüter.** Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern. Zeitschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Last-Hebemagnete zur Verladung von Massengütern. Mit Abb. 89.
- Materialprüfungsamt, Königliches, zu Berlin-Lichterfelde-West im Betriebsjahre 1915.** 52.
- Metallschlauch und seine Herstellung.** Vortrag des Geheimen Regierungsrats Dr. Ing. W. Theobald, Berlin-Lichterfelde, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. Mit Abb. 70. 115. 139.
- Metall- und Maschinenindustrie Frankenthals.** 94.
- Militär-Verwaltung in Rumänien.** Aufgaben und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie. 26.
- Mitteuropäischer Verband akademischer Ingenieurvereine.** 39. 94. 104.
- Motorantrieb für Betonschiffe.** 104.
- Motoren, Glühkopf- —, für grosse Seeschiffe.** 92.
- Müller-Stiftung.** 109.
- Museum, deutsches, von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München.** 121.
- Nachruf für Zivilingenieur Arthur Bettcher.** Strassburg i. E. im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 15. Mai 1917. 88.
- für Geheimen Bau-rat Heinrich Cordes, Berlin-Grunewald, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 15. Mai 1917. 57. 88.
- für Geheimen Bau-rat Dr. Ing. Wilhelm Lauter, Berlin-Wilmersdorf, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. September 1917. 109.

- Nachruf für Zivilingenieur John H. Mehrrens-Hannover.** 103.
- für Oberingenieur Paul Pillnay, Wiesbaden, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 15. Mai 1917. 87, 88.
 - für Geheimen Regierungsrat Hugo Pritsch, Berlin, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. September 1917. 108
 - für Eisenbahnsekretär a. D. Otto Schwerin, Berlin-Steglitz. 69.
 - für Zivilingenieur Theodor Wulff, Bromberg, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. September 1917. 108.
- Nachstellvorrichtungen für Bremsen, selbsttätige, und deren Bedeutung.** Von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö, Schweden. Mit Abb. 95.
- Neue Bohrungen nach Erdgas und Erdöl.** 81.
- Neues Verfahren zum Auffinden von Oberflächenrisen in Achsen.** 152.
- Neuzeitliche Abkochanlagen für Eisenbahnwerkstätten.** 55.
- Niederlande. Die Elektrizitätsversorgung.** Mit Abb. 121.
- Nordamerika. Gepanzerter Eisenbahnwagen.** 103.
- Petroleumproduktion der Vereinigten Staaten. 39.
- Norwegen. Bekanntmachung betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen.** 81.
- Oberflächenrisse in Achsen. Neues Verfahren zum Auffinden von solchen.** 152.
- Orientalische Eisenbahnen. Betriebsgesellschaft.** 153.
- Panama-Kanal. Die elektrischen Einrichtungen.** Vom Oberingenieur Winkler, Charlottenburg. Mit Abb. 3.
- Personal-Nachrichten.** 11, 27, 40, 56, 68, 82, 91, 104, 113, 124, 137, 154.
- Petroleum. Petroleum-Bohrungen.** 81.
- Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleums. 55.
 - Petroleumproduktion der Vereinigten Staaten. 39.
 - Petroleum- und Kohlenversorgung Deutschlands. Vom Dr.-Ing. L. C. Glaser, Berlin. 110.
- Platinseifen. Die Vorkommen von — auf dem Ural.** Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden. 99.
- Platten aus armiertem Beton. Röntgenbilder von solchen.** Von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement in Bern. Mit Abb. 78.
- Preussische Eisenbahn-Verwaltung. Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913.** Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4, 29, 57, 84, 105, 125.
- Prioritätsfristen. Die Verlängerung derselben in Dänemark.** 153.
- Die Verlängerung derselben in Norwegen. 81.
 - Die Verlängerung derselben in Schweden. 81.
- Rangier- und Kleinbahn-Lokomotiven. Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für —.** Von J. Kempf, Cöln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Rangierwinden.** Mit Abb. 132.
- Röntgenbilder von Platten aus armiertem Beton.** Von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement in Bern. Mit Abb. 78.
- Rumänien. Aufgaben und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes der Militärverwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie.** 26.
- Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleums. 55.
- Schaukelmaterial für Dampfturbinen. Untersuchung von —.** Von Dr.-Ing. Gustav Wallenborn. Auszug. 137.
- Schiffbau und Schifffahrt. Archiv für —.** 11.
- Schiffbautechnische Gesellschaft.** 136.
- Schiff, Beton- — mit Motorantrieb.** 104.
- Schlauch, Metall- —, und seine Herstellung.** Vortrag des Geheimen Regierungsrats Dr.-Ing. W. Theobald, Berlin-Lichterfelde, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. Mit Abb. 70, 115, 139.
- Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleums.** 55.
- Schnellumlaufesicherung für Warmwasserheizungen.** 92.
- Schutz der Bezeichnung „Ingenieur“.** 113.
- Schweden. Bekanntmachung betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen.** 81.
- Torf als Brennstoff für Lokomotiven. Von F. L. Haider. 103.
- Schweißen, elektrisches, von Gussteilen, insbesondere Zylindern.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke, Wittenberge, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 148.
- Schwerölmotor für elektrische Triebwagen.** Mit Abb. 37.
- Seeschiffe, grosse, mit Glühkopfmotoren.** 92.
- Selbstentladewagen für Seitenentleerung. Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von — bei der Beförderung von Massengütern.** Zuschrift an die Schriftleitung. Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung.** Von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö, Schweden. Mit Abb. 95.
- Berichtigung. 113.
- Sparsamkeit im Heizbetriebe.** Vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg. Mit Abb. 63, 91.
- Stadtröhropost. Die Entwicklung der Bauteile der — aus den Betriebsbedingungen.** Vom Baurat Kasten, Berlin. Mit Abb. 19.
- Stand und Entwicklung des Flugzeugwesens.** Vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. Mit Abb. 13, 41.
- Tätigkeit und Aufgaben des Wirtschaftsstabes der Militär-Verwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie.** 26.
- Techniker, akademisch gebildete. Bedarf an solchen.** 39, 94, 104.
- Technischer Literatur-Kalender.** 67.
- Technische Hochschule zu Berlin. Bericht über das Sommerhalbjahr 1917.** 55.
- Torf als Brennstoff für Lokomotiven.** Von F. L. Haider. 103.
- Tränkung von Holz.** Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden. 49, 62, 125.
- Triebwagen, elektrischer, mit Schwerölmotor.** Mit Abb. 37.
- Tunnel unter dem Kanal zwischen Dover und Calais.** 11.
- Turbinen, Dampf- —. Untersuchung von Schaukelmaterial.** Von Dr.-Ing. Gustav Wallenborn. Auszug. 137.
- Ueber Rangierwinden.** Mit Abb. 132.
- Untersuchung von Schaukelmaterial für Dampfturbinen.** Von Dr.-Ing. Gustav Wallenborn. Auszug. 137.
- Ural. Die Vorkommen von Platinseifen.** Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden. 99.
- Verein deutscher Ingenieure. Hauptversammlung.** 153.
- Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 15. Mai 1917.** Nachruf für Oberingenieur Paul Pillnay, Wiesbaden, Zivilingenieur Arthur Bettcher, Strassburg i. E., und Geheimen Baurat Heinrich Cordes, Berlin-Grunewald. Vortrag des Geheimen Oberbaurats B. Kunze, Berlin, über: „Die Kunze Knorr-Bremse, b) für Personen- und Güterzüge“. 37, 88.
- Versammlung am 18. September 1917. Nachruf für Geheimen Regierungsrat Hugo Pritsch, Berlin, Geheimen Baurat Dr.-Ing. Wilhelm Lauter, Berlin-Wilmersdorf, und Zivil-Ingenieur Theodor Wulff, Bromberg. Geschäftliche Mitteilungen. Müllerstiftung. Vortrag des Regierungs- und Baurats H. v. Glinski, Leipzig: „Ueber den Bewegungswiderstand der Eisenbahnfahrzeuge“. 108.
 - 67, 102.
- Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.** 113.
- Vereinigte Staaten von Nordamerika. Petroleumproduktion.** 39.
- Verfahren, neues, zum Auffinden von Oberflächenrisen in Achsen.** 152.
- Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven.** Von J. Kempf, Cöln-Kalk. Mit Abb. 133.
- Verlängerung der Prioritätsfristen in Dänemark.** 153.
- Verlängerung der Prioritätsfristen in Norwegen.** 81.
- Verlängerung der Prioritätsfristen in Schweden.** 81.
- Veröffentlichungen in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Bedingungen.** 138.
- Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl.** Vom Dr.-Ing. L. C. Glaser, Berlin. 110.
- Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913.** Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4, 29, 57, 84, 105, 125.
- Verwaltung der Preussischen Eisenbahnen. Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913.** Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4, 29, 57, 84, 105, 125.
- Vierzigjähriges Bestehen der Annalen. 1.**
- Vorkommen von Platinseifen auf dem Ural.** Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden. 99.
- Wagen. Gepanzerter Eisenbahnwagen.** 103.
- Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor. Mit Abb. 37.
 - Kraftwagen im englischen Heere. Vom Regierungsrat Fr. Wernecke, Berlin-Zehlendorf. 111.
- Warmwasserheizungen mit Schnellumlaufesicherung.** 92.
- Werkstätten, Eisenbahn- —. Neuzeitliche Abkochanlagen.** 55.
- Wirtschaftsstab der Militär-Verwaltung in Rumänien. Aufgaben und Tätigkeit, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie.** 26.
- Zuschrift an die Schriftleitung. Betreffend „Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern“.** Vom Geheimen Regierungsrat a. D. Walter, Berlin-Wilmersdorf. 24.
- Zylinder. Elektrisches Schweißen von solchen.** Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke, Wittenberge, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 148.
- Zylindergrösse, die zweckmässige, und der Dampfverbrauch der Heissdampflokomotiven.** Vom Regierungs- und Baurat G. Strahl, Königsberg i. Pr. (Fortschritte der Technik, Heft 1). 102.

b) Namenverzeichnis

- Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft**, Berlin. Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor. Mit Abb. 87.
- Bericht über das 33. Geschäftsjahr. 153.
- Bardtke**, Paul, Regierungsbaumeister, Wittenberge. Vortrag: „Elektrisches Schweißen von Gussstücken, insbesondere Zylindern“ im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917. Mit Abb. und 2 Tafeln. 148.
- Cordes**, Heinrich, Geheimer Baurat, Berlin-Grünwald. Nachruf im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 14. Mai 1917. 37. 89.
- Deutsche Maschinenfabrik A. G.** Duisburg. Ueber Rangierwinden. Mit Abb. 132.
- Last-Hebemagnete. Mit Abb. 88.
- Dinglinger**, Georg, Eisenbahnbaupraktiker a. D., Berlin. Besprechung des Vortrages des Geheimen Regierungsrats Dr.-Ing. Theobald: „Der Metallschlauch und seine Herstellung“ im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. 148.
- Eisenbahn-Zentralamt**, Berlin. Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben. Mit Abb. und 68 Tafeln. 4. 29. 57. 84. 105. 125.
- Frech**, Fritz Dr., Professor, Geheimer Bergrat, Breslau. Die Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl. Auszug. 110.
- Geitel**, Max, Geheimer Regierungsrat, Berlin-Wilmersdorf. Hundert Jahre deutsches Ausstellungswesen. 60.
- Glaser**, L. C., Dr.-Ing., Berlin. Fortschritte der Technik. 69.
- Die Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl. Auszug aus einem Aufsatz des Geheimen Bergrats Professors Dr. Frech, Breslau. 110.
- Zum 40 jährigen Bestehen der Annalen. 1.
- de Grahl**, Gustav, Dipl.-Ing., Berlin-Schöneberg. Die Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche. 2.
- Sparsamkeit im Heizbetriebe. Mit Abb. 65. 91.
- Haider**, F. L., Torf als Brennstoff für Lokomotiven. 103.
- Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft** vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden. Neuezeitliche Abkochenanlagen für Eisenbahnwerkstätten. 55.
- Kasten**, Heinrich, Baurat, Berlin. Die Entwicklung der Bauteile der Stadtröhrenpost aus den Betriebsbedingungen. Mit Abb. 19.
- Kemmann**, G., Geheimer Baurat, Berlin-Grünwald. Kanaltunnel zwischen Dover und Calais. Auszug. 11.
- Kempf**, J., Köln-Kalk. Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven. Mit Abb. 133.
- Klein**, Schanzlin & Becker A. G., Frankenthal (Pfalz). Aus der Frankenthaler Maschinen- und Metallindustrie. 94.
- Kunze**, Bruno, Geheimer Oberbaurat, Berlin. Ernennung zum Dr.-Ing. 92.
- Besprechung des Vortrages des Geheimen Regierungsrats Dr.-Ing. Theobald: „Der Metallschlauch und seine Herstellung“ im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. 147.
- Lauter**, Wilhelm, Dr.-Ing., Geheimer Baurat, Charlottenburg. Nachruf im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. September 1917. 109.
- Malcher**, Conrad, Gleiwitz. Ernennung zum Dr.-Ing. 137.
- Mehrtens**, John H., Zivilingenieur, Hannover. Nachruf. 103.
- Müller**, C., Dr.-Ing., Wirklicher Geheimer Oberbaurat, Berlin-Wilmersdorf. Die geschichtliche und bauliche Entwicklung der Dampflokomotive. Auszug aus einem Vortrage im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin. 113.
- Müller-Stiftung**. 109.
- Nernst**, Dr., Dr.-Ing., Geheimer Regierungsrat, Berlin. Auszeichnung. 67.
- Nilsson**, Enoch, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö, Schweden. Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung. Mit Abb. 95.
- Berichtigung. 113.
- Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G.**, Gleiwitz. 75 jähriges Bestehen der Friedenshütte. 154.
- Perlewitz**, Kurt, Ingenieur, Berlin-Friedenau. Beschwerden über die Handhabung der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige. 79.
- Pillnay**, Paul, Oberingenieur, Wiesbaden. Nachruf im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 15. Mai 1917. 37. 88.
- Pritsch**, Hugo, Geheimer Regierungsrat, Berlin. Nachruf im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. September 1917. 108.
- Proske**, Albert, Regierungsbaumeister, Berlin. Besprechung des Vortrages des Geheimen Regierungsrats Dr.-Ing. Theobald: „Der Metallschlauch und seine Herstellung“ im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. 148.
- Rosenfeld**, Arthur, Justizrat, Berlin. Zum „Ingenieur“-Schutz. Auszug. 113.
- Schmidt**, K., Stadtbauinspektor, Dresden. Schnellunlaufsicherung für Warmwasserheizungen. 92.
- Schuster**, Paul, Dr.-Ing., Regierungsrat, Berlin-Lichterfelde. Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens. Mit Abb. 13. 41.
- Schwerin**, Otto, Technischer Eisenbahnsekretär a. D., Berlin-Steglitz. Nachruf. 68.
- Simmersbach**, Bruno, Hütteningenieur, Wiesbaden. Die Konservierung von Holz. 49. 62. 128.
- Die Vorkommen von Platinseifen auf dem Ural. 99.
- Stettler**, E., Ingenieur beim Schweizerischen Eisenbahn-Departement in Bern. Röntgenbilder von Platten aus armiertem Beton. Mit Abb. 78.
- Strahl**, G., Regierungs- und Baurat, Königsberg i/Pr. Der Dampfverbrauch und die zweckmässige Zylindergrösse der Heissdampflokomotiven. (Fortschritte der Technik Heft 1.) 102.
- Theobald**, Wilhelm, Dr.-Ing., Geheimer Regierungsrat, Berlin-Lichterfelde. Vortrag: „Der Metallschlauch und seine Herstellung“ im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. Mit Abb. 70. 115. 139.
- von Trott zu Solz**, Dr., Staatsminister, Berlin. Ernennung zum Dr.-Ing. 54.
- Wachsmuth**, Bruno, Regierungsbaumeister, Berlin-Lichterfelde. Berichtigung zu dem Vortrag „Die Steuerungen der elektrischen Wechselstrom-Hauptbahnlokomotiven der preussischen Staatsbahnen“. 113.
- Wagenfabrik L. Steinfurt**, Königsberg i/Pr. Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor. 37.
- Wallenborn**, Gustav, Dr.-Ing. Untersuchung von Schaefelmaterial für Dampfturbinen. Auszug. 137.
- Walter**, Emil, Geheimer Regierungsrat a. D., Berlin-Wilmersdorf. Zuschrift an die Schriftleitung betreffend „Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladungswagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengutern.“ 24.
- Weihe**, Carl, Dipl.-Ing. Zum Aufstieg der Begabten und Absturz der Unbegabten. 93.
- Wernecke**, Friedrich, Regierungsrat, Berlin-Zehlendorf. Bestandaufnahme der amerikanischen Grossindustrie. 10.
- Kraftwagen im englischen Heere. 111.
- Wichert**, C., Dr.-Ing., Ministerialdirektor, Wirklicher Geheimer Rat, Berlin. Besprechung des Vortrages des Geheimen Regierungsrats Dr.-Ing. Theobald: „Der Metallschlauch und seine Herstellung“ im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916. 148.
- Winkler**, J., Oberingenieur, Charlottenburg. Die elektrischen Einrichtungen des Panama-Kanals. Mit Abb. 3.
- Wulff**, Theodor, Zivilingenieur, Bromberg. Nachruf im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. September 1917. 108.

2. Bücherschau

- Biedermann, E.**, Der Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. 38.
- Dresdner Bank**, Die wirtschaftlichen Kräfte Deutschlands. 112.
- Dr.-Ing.-Dissertationen.** 81. 123.
- Ertel, A.**, Die Entwicklung des grosstädtischen Wohnungs- und Verkehrswesens in den letzten Jahrzehnten. 123.
- Föttlinger**, Technik und Weltanschauung. 39.
- Geschäftsberichte.** 81.
- Goedecke, C. H.**, Sachwert und Ertragswert nebst Baukontierung und Abschreibung von Werken mit Betriebsnetzen, also von Bahnen, Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerken usw. 38.
- Haag, A.**, Grundzüge des Unterwassertunnelbaues. 80.
- Halbertsma, N. A.**, Winke für die Projektierung elektrischer Beleuchtungs-Anlagen. 136.
- Hammel, L.**, Die Störungen an elektrischen Maschinen, Apparaten und Leitungen, insbesondere deren Ursachen und Beseitigung. 136.
- Hartmann, R.**, Das Reichs-Elektrizitäts-Monopol. 123.
- Horwitz, H. Th.**, Die Entwicklung der Traglager. 136.
- Jurthe, E.**, und O. Nietzschke, Handbuch der Fräselei. 112.
- Kataloge.** 81.
- Kirchhoff, H.**, Die Reichsbahn. 80.
- Krüger, O. F. W.**, Die Illustrationsverfahren. 112.
- Lange**, Die hydrostatischen Druckverhältnisse bei massiven Talsperren. 152.
- Littenberger, K.**, Schutz gegen Depotunter-schlagungen durch Versicherung. 136.
- Malcomes, C.**, Deutsches Fachschulwesen. 136.
- Matschoss, C.**, Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. 80.
- Nietzschke, O.**, und E. Jurthe, Handbuch der Fräselei. 112.
- Preuss, E.**, Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. 152.
- Schlesinger, G.**, Die Passungen im Maschinenbau. 123.
- Siegel, G.**, Der Verkauf elektrischer Arbeit. 152.
- Stichel, B.**, Die Zukunft in Marokko. 152.
- Technisches Vorlesungswesen.** 81.
- Troschel, E.**, Handbuch der Holzkonservierung. 80.
- Wach**, Rede am 11. Oktober 1916. 123.
- Weniger, K. A.**, Die Asbestzementschiefer-Fabrikation. 112.
- Wilda, H.**, Die Baustoffe des Maschinenbaues und der Elektrotechnik. 136.

3. Verzeichnis der Tafeln

- Tafel 31—36 in Nr. 961
- „ 37—38 „ „ 963
- „ 39—42 „ „ 965
- „ 43—50 „ „ 967
- „ 51—52 „ „ 969
- „ 53—55 „ „ 971
- „ A und B „ „ 972
- „Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913“.
- „Elektrisches Schweißen von Gussstücken, insbesondere Zylindern.“ Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Zum 40 jährigen Bestehen der Annalen	1	Bestandsaufnahme der amerikanischen Großindustrie vom Regierungsrat	10
Die Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg	2	Verschiedenes	11
Die elektrischen Einrichtungen des Panama-Kanals vom Oberingenieur Winkler, Charlottenburg. (Mit Abb.)	3	Errichtung eines „Archiv für Schiffbau und Schifffahrt“. — Kanaltunnel zwischen Dover und Calais.	11
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	4	Personal-Nachrichten	11
		Anlagen: Tafel 31 bis 36: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	
		Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.	



JUNGENHAL B. KIRCHEN A.D. SIEG

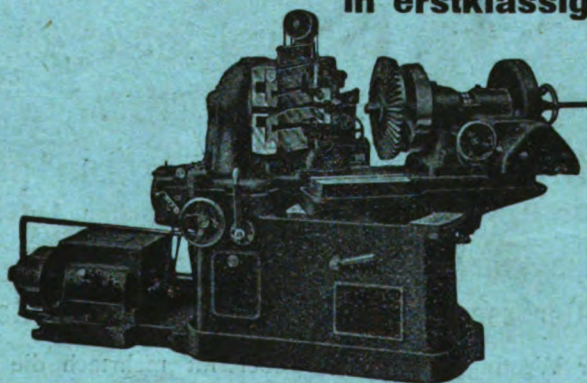
LOKOMOTIVEN ALLER ART.

**ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.**

Oerlikon-Kegelradhobelmaschinen

in erstklassiger Ausführung

D. R. P. 187 952



Telegramme:
Outil Oerlikon

Modell Nr. 2 für Räder bis 300 mm

Schweizerische Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon

Oerlikon bei Zürich (Schweiz).

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53028

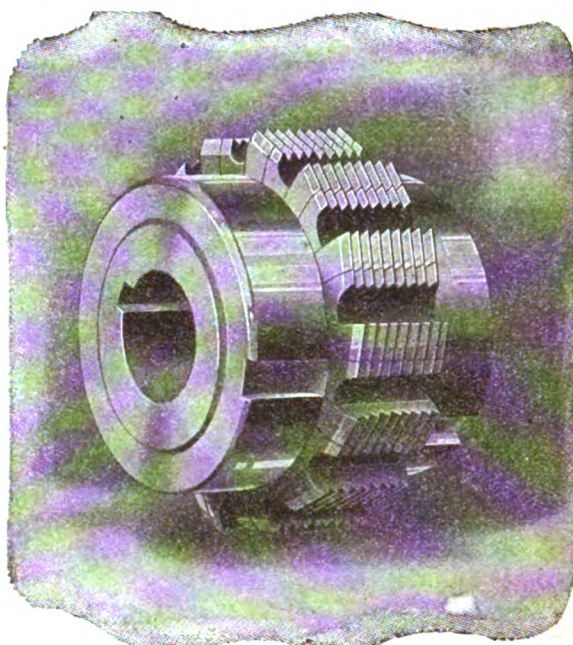
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



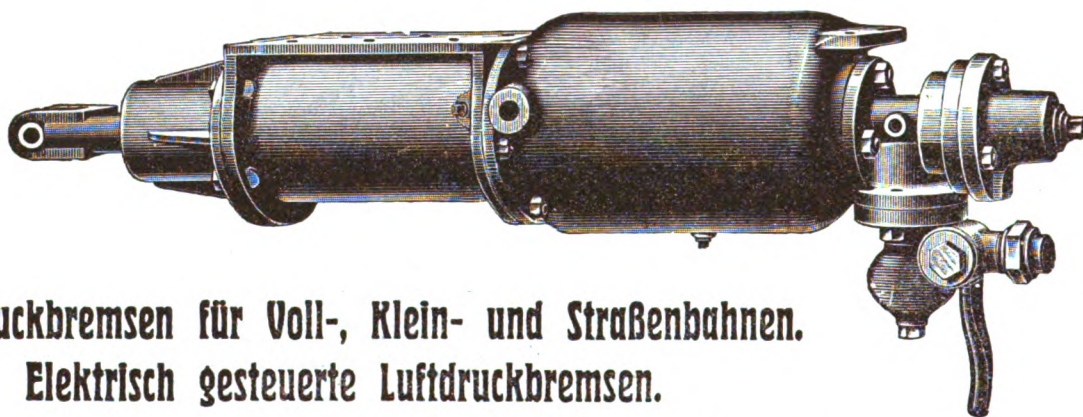
Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

5,42024

Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H.

HANNOVER, Goetheplatz.



Luftdruckbremsen für Voll-, Klein- und Straßenbahnen.

Elektrisch gesteuerte Luftdruckbremsen.

Einstufige und zweistufige Luftpumpen

für Dampf-, Riemen- oder elektrischen Antrieb.

Achs- und Achsbuchskompressoren — Sandstreuer — Notbrems-Einrichtungen.

Geräuschlos laufende Morse-Triebketten.

Die Verbreitung der Westinghouse-Bremse übertrifft mehrfach die aller andern Bremsarten zusammengekommen.

Ueber 4 Millionen Westinghouse-Bremsen geliefert.

Auf Wunsch Ausarbeitung von Brems-Anordnungen.

1,6106*

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN - INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Zum 40 jährigen Bestehen der Annalen	1	Bestandsaufnahme der amerikanischen Großindustrie vom Re-	
Die Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg	2	gierungsrat Wernecke, Berlin-Lichterfelde	10
Die elektrischen Einrichtungen des Panama-Kanals vom Ober- ingenieur Winkler, Charlottenburg. (Mit Abb.)	3	Verschiedenes	11
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisen- bahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung).	4	Errichtung eines „Archiv für Schiffbau und Schifffahrt“. — Kanaltunnel zwischen Dover und Calais.	
		Personal-Nachrichten	11
		Anlagen: Tafel 31 bis 36: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

An unsere Leser!

40 Jahre sind jetzt vergangen, seit am 1. Juli 1877 die „Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ das erste Mal erschienen.

Seit fast drei Jahren tobt der Weltkrieg und stellt alle verfügbaren Kräfte seit Bestehen des Deutschen Reiches vor die schwierigste Probe. An der eisernen Zähigkeit des deutschen Volkes sind alle Wogen des Sturmes zerschellt. Die deutsche Industrie steht trotz der schweren Proben, die ihr auferlegt wurden, fest und unerschüttert da, um späterhin im friedlichen Wettbewerb der Völker ihre alte Stellung zu bewahren, zu kräftigen und auszubauen. Die vielen Erfolge und Fortschritte, zu denen deutsche Ingenieure im Ernst der Stunde die Wege gezeigt haben, werden ihr auch späterhin in der Weltwirtschaft einen überragenden Platz sichern.

Heute sind die Blätter geschlossen für eine Darstellung der Fortschritte, die die Industrie gemacht hat.

Um unserem Grundsatz getreu zu bleiben, daß „ohne die unausgesetzte tätige Mitwirkung der Industriellen auch unsere Zeitschrift für die Industrie ohne Bedeutung bleiben wird“, wie es vor 40 Jahren in dem Geleitworte zum ersten Hefte gesagt ist*), soll das nächste Jahrzehnt Annalen als gewissenhafter Berichterstatter die Fortschritte und Erfolge des deutschen Ingenieurs wiedergeben.

Die deutschen Ingenieure haben zu den Erfolgen des Krieges einen wesentlichen Anteil beigetragen. Des öfteren ist an dieser Stelle die soziale Stellung der Techniker behandelt worden.**). Die Zeit hat umgreifende Änderungen gezeitigt. Der Deutsche Kaiser hat im Jahre 1899 zur äußeren Anerkennung der jungen technischen Wissenschaft den Technischen Hochschulen das Promotionsrecht verliehen. Es steht nun zu hoffen, daß auch die aufopfernde Tätigkeit des Ingenieurs während des Krieges dahin anerkannt wird, daß ihr späterhin auch beim Staate und bei den Behörden die Stellung gesichert ist, die bisher nur bestimmten Berufszweigen vorbehalten war. Im neuen Jahrzehnt werden wir hoffentlich den Entschluß der Staatsregierung über den Schutz des Ingenieurtitels***) mitteilen können und die Heeresverwaltung wird hoffentlich dem Ansehen der deutschen Ingenieure entsprechend zu der Schaffung einer Sonderstellung sich entschließen, die den Ärzten und Postbeamten schon lange gewährt ist.

Anlässlich des 40 jährigen Bestehens der Annalen ist es beabsichtigt, besondere Hefte neben den regelmäßig erscheinenden Heften der Zeitschrift herauszugeben, einerseits um Fachkreisen die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Technik möglichst bald zugänglich zu machen, andererseits um den Verfassern die Möglichkeit einer schnelleren und ausführlicheren Veröffentlichung ihrer Arbeit zu bieten, als es der Raum in den regelmäßig erscheinenden Zeitschriften zulassen würde. Diese Sonderhefte werden Aufsätze von besonderem Werte bringen, die die neuesten Erfahrungen, Versuche und Forschungen entsprechend behandeln und berücksichtigen und werden unter dem Namen „Fortschritte der Technik“ zu einer Sammlung vereinigt werden.

Unseren Mitarbeitern, Förderern und Freunden sei für ihre stete Hilfe bei diesem Anlaß besonders gedankt.

Dr.-Ing. **L. C. Glaser**

*) Annalen Band 1, Heft 1, Seite 1.

**) „ „ 4, „ 46, Seite 312.

***) Vergl. den Aufsatz auf Seite 2.

Die Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche

vom Dipl.-Ing. G. de Grahl, Berlin-Schöneberg

Die Regelung der Bezeichnung „Ingenieur“ beschäftigt die technischen Kreise schon seit längerer Zeit. Während die Absolventen der immer stärker gewordenen technischen Mittelschulen den gesetzlichen Schutz der Bezeichnung „Ingenieur“ für sich in Anspruch nehmen wollen, machen die akademisch gebildeten Techniker geltend, daß diese Bezeichnung, wenn auch nicht juristisch, so doch tatsächlich nur ihnen zukommt. Die in Oesterreich getroffene Regelung bezüglich Führung des Ingenieurtitels hat nunmehr auch den Zivilingenieur-Ausschuß des Mitteleuropäischen Verbandes akademischer Ingenieurvereine, dem der Verfasser als Vertreter des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure angehört, veranlaßt, in eine Regelung dieser Frage einzutreten, um auch in Deutschland gewisse Grundsätze hierfür zu schaffen.

Die Technischen Hochschulen haben als die Rechtsnachfolgerinnen der Polytechnischen Schulen, der ersten selbständigen, von den Universitäten abgetrennten technischen Lehranstalten überhaupt, ihre „Ingenieur“-Abteilungen von diesen übernommen; man hat sich seit einem Jahrhundert daran gewöhnt, die Absolventen dieser Anstalten als „Ingenieure“ zu bezeichnen. Auch heute erblickt man in Laienkreisen in dem Worte „Ingenieur“ das Kennzeichen einer weitgehenden technisch-wissenschaftlichen Allgemeinbildung.

Entgegen dieser historisch gewordenen Auffassung und entgegen analoger Bezeichnungen wie etwa „Arzt“ ist die Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche rechtlich jedoch völlig frei und kann, unabhängig von irgendwelcher Vorbildung oder Berufstätigkeit, von jedermann geführt werden. Lehrlinge z. B., die aus der Fabrik ins technische Bureau übernommen werden, lernen zeichnen und nennen sich später „Ingenieure“. Dieser Zustand bedeutet u. U. eine Gefahr für das öffentliche Wohl, weil das Publikum von solchen Leuten, deren Vorbildung und praktische Erfahrung den allgemeinen Mutmaßungen widersprechen, nicht sachgemäß beraten werden kann. Hier versagen alle gesetzlichen Schutzbestimmungen. Unsere Rechtsordnung hat das Vorliegen eines öffentlichen Interesses auf dem in Frage stehenden Gebiete anerkannt, was sich aus der landesherrlichen Einführung der Bezeichnung „Diplom-Ingenieur“ ergibt. Indes vermag dieses Doppelwort nicht, die akademisch gebildeten Techniker von den Nicht-akademikern zu scheiden. Das Publikum setzt „Diplom-Ingenieur“ und „Ingenieur“ identisch; es spricht nicht von einem Diplom-Ingenieur, sondern schlechtweg von einem Ingenieur; sagt man doch auch nicht „Diplom-Arzt“, sondern schlechtweg „Arzt“. Zu alledem hat das Reichsgericht noch festgestellt, daß die Bezeichnung „Diplom-Ingenieur“ auch von Personen geführt werden darf, denen sie nicht verliehen worden ist und die keine akademische Bildung nachzuweisen vermögen.

So besteht denn der seit langem beklagte Mißstand nach wie vor, und alle Bemühungen der akademischen Standeskreise nach dieser Richtung blieben erfolglos. In der jetzigen Kriegszeit verlangen vaterländische, fiskalische und militärische Interessen ein theoretisch durchgebildetes und praktisch erfahrenes Ingenieur-Korps. Niemand kann jemanden daran hindern, sich in Ausnutzung dieses Umstandes bei seinen Meldungen zur Stammrolle oder seinen militärischen Vorgesetzten gegenüber als Ingenieur zu bezeichnen, um dadurch bessere Stellungen oder Kommandos zu erhalten. Da solche Bewerber in der Regel der ihnen zugeteilten Aufgabe nicht gewachsen sein können, werden durch diese angeblichen Ingenieure Schädigungen unausbleiblich sein. In Oesterreich haben deshalb namentlich die verantwortlichen militärischen Stellen die Anträge des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins unterstützt und zur gesetzlichen Durchführung gebracht;

seit dem 1. Mai 1917 ist die Bezeichnung „Ingenieur“ in Oesterreich geschützt.

Bei den wichtigen wirtschaftlichen Aufgaben im Auslande, die uns durch die Neuaufrichtung unserer Volkswirtschaft erwachsen, darf der deutsche „Ingenieur“ nicht als zweitklassig gegenüber dem österreichischen Ingenieur erscheinen. Es würde sonst die Gefahr bestehen, Rückschlüsse auf eine Minderwertigkeit des deutschen Ingenieurwesens oder der deutschen Industrie zu ziehen. Ein solcher Zustand ist unserem Wettbewerbe auf dem Weltmarkte nicht zuträglich, weshalb mit Rücksicht auf das erstrebte Wirtschaftsbandnis mit Oesterreich eine weitgehende Einheitlichkeit und Freizügigkeit auf dem Gebiete des technischen Berufes geboten erscheinen. Nach der augenblicklichen Rechtslage ist der beruflich in Oesterreich weilende deutsche Diplom-Ingenieur nicht in der Lage, seinen Charakter als technisch-wissenschaftlich gebildeter Berufstreibender zum Ausdruck zu bringen. Bei der Zuerkennung des Ingenieurtitels an deutsche Techniker, die sich in Oesterreich betätigen wollen, handelt Oesterreich nach dem Grundsatz der Gegenseitigkeit, d. h. es gibt den Ingenieurtitel nur dann, wenn den österreichischen Technikern in Deutschland ein gleich wirksamer Schutz verliehen wird. Einen solchen Schutz bietet aber die Bezeichnung „Diplom-Ingenieur“ nicht*), sondern nur der auf gleichen Voraussetzungen wie in Oesterreich fußende Titel „Ingenieur“.

Auf Grund der vorstehend dargelegten Tatsachen hat sich der Zivilingenieur-Ausschuß des Mitteleuropäischen Verbandes auf Leitsätze geeinigt, die sich in allen wesentlichen Punkten mit den österreichischen gesetzlichen Bestimmungen decken.

Danach steht die Bezeichnung „Ingenieur“ nur den Absolventen der Hochschulen technischer Richtung zu. Frühere Prüfungseinrichtungen (Absolutorialprüfungen usw.) sowie die Fach- und Schlusprüfungen (Karlsruhe und Darmstadt) sind berücksichtigt. Die Uebergangsbestimmungen gestatten aber auch weiteren Personen die Titelführung, um etwaige Härten zu vermeiden, die bei der unvermittelten Abstellung von jahrzehntelang geduldeten Gepflogenheiten entstehen könnten. So wird man allen jenen Technikern die Standesbezeichnung „Ingenieur“ nicht vorenthalten, die vor Inkrafttreten dieser Bestimmungen

1. ein längeres Studium an einer Fachabteilung einer Hochschule technischer Richtung oder als gleichwertig anerkannten technischen Anstalt oder als Chemiker oder Elektrotechniker an einer Universität als ordentliche oder außerordentliche Studierende zurückgelegt haben,
2. ihr Studium an einer höheren technischen Mittelschule (höheren Maschinenbauschulen, Techniken u. a. m.) vollendet haben,
3. Autodidakten, deren industrielle, erfinderische oder schriftstellerische Tätigkeit vor Inkrafttreten dieser Bestimmungen eine ausreichende wissenschaftliche Fortbildung verbürgt, wenn sie eine wenigstens achtjährige technische Praxis nachweisen und eine leitende oder selbständige Stellung auf fachtechnischem Gebiete einnehmen.

Personen, die ihre Ausbildung auf den obengenannten technischen Mittelschulen vor Inkrafttreten dieser Bestimmungen zwar begonnen, aber vor diesem Zeitpunkte noch nicht vollendet haben, kann unter den obigen Voraussetzungen die gleiche Berechtigung nur

*) Nach dem Gesetz vom 10. April 1872 (R. G. B. Nr. 54) wird der Titel „diplomierter Ingenieur“ (Dipl.-Ing.) nur auf Grund der strengen Prüfungen, den Vorläufern der Rigorosen, verliehen

dann zuerkannt werden, wenn sie ihre Abschlußprüfung „mit Auszeichnung“ bestanden haben.

Offiziere und Beamte des Heeres und der Reichsmarine, denen die Bezeichnung „Ingenieur“ als Titel

oder Bestandteil ihres Titels zusteht, behalten diese Titel. Bei Führung solcher Titel außerhalb des Wirkungskreises muß die Herkunft des Dienstitels zum Ausdruck gebracht werden.

Die elektrischen Einrichtungen des Panama-Kanals

Vom Ober-Ingenieur Winkler, Charlottenburg

(Mit 2 Abbildungen)

Der eigentliche Panamakanal hat über dem mittleren Meeresspiegel des Atlantischen Ozeans eine Scheitel-erhöhung von 25,925 m. Diese Scheitelerhöhung wird durch 2 Schleusen-Gruppen erreicht und zwar auf der Seite des atlantischen Ozeans durch eine Flucht von 3 Schleusen bei Gatun und auf der Seite des stillen Ozeans mittels zweier Schleusen bei Miraflores und Pedro-Miquel.

Für die Lage der Schleusen waren außer den geologischen Verhältnissen auch noch militärische Gesichtspunkte von Bedeutung.

Dampflokomotiven betrieben wird, in absehbarer Zeit auf elektrischen Betrieb umgebaut werden soll.

Der Betrieb der Schleusen spielt sich etwa wie folgt ab: Ein Schiff, das aus dem Stillen Ozean in den Atlantischen Ozean durch den Kanal fahren will, fährt zuerst zu den Miraflores-Schleusen. Der Kanal vom Tiefwasser bis dorthin hat eine Länge von etwa 14,2 km und ist etwa 150 m breit. In der Miraflores-Schleuse wird das Schiff um rd. 16,8 m gehoben und nachdem es diese Schleusen verlassen hat, gelangt es nach einer Fahrt von 2,09 km zur Pedro Miquel-Schleuse.

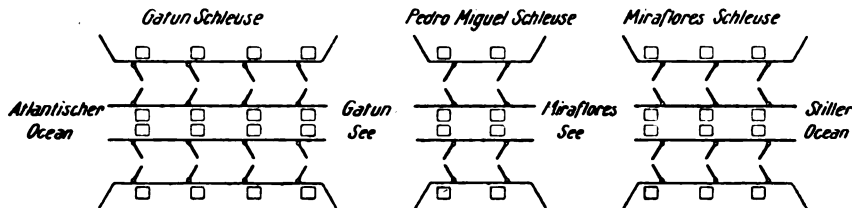


Abb. 1. Anordnung der Transformatoren- und Motorkammern in den Schleusen des Panamakanals.

Um die großen Seedampfer, die den Kanal benutzen, mit einem Mindestaufwand an Zeit von einer Spiegelhöhe auf die andere zu befördern, war von vornherein für die Füllung und Entleerung bzw. Betätigung der Schleusentore elektrischer Antrieb vorgesehen.

Zur Erzeugung und Verteilung des elektrischen Stromes für Licht- und Kraftzwecke im Gebiete des Panamakanals, wurden 2 Kraftwerke und 4 Unterstationen errichtet. Eines der beiden Kraftwerke hat Dampftrieb und liegt bei Miraflores, während das andere, ein Wasserkraftwerk, am Gatunsee erbaut worden ist. Die 4 Unterwerke wurden in Christophal, Gatun, Miraflores und Balbao erbaut.

In den beiden Kraftwerken wird Drehstrom von 25 Pulsen und 2200 Volt erzeugt und in den 2 Umformeranlagen Gatun und Miraflores auf die Fernleitungsspannung von 44000 Volt erhöht. Alle 4 Umformerwerke enthalten ruhende Transformatoren und sind durch eine gemeinsame Fernleitung miteinander verbunden. Von diesen Transformatoren führen die 44000 Volt-Leitungen zu 36 Transformatorstationen (Abb. 1), die an den Schleusen selbst liegen. Es sind vorhanden 16 Transformatorstationen bei den Gatun-Schleusen, 8 bei den Pedro-Miquelschleusen und 12 bei den Mirafloresschleusen. In diesen Transformatoren wird der hochgespannte Strom auf die verschiedenen niederen Gebrauchsspannungen umgeformt.

Außer zur Beleuchtung der Strecken und der daran liegenden Dienstgebäude wird der Strom zum Antrieb der Schleusentüren an beiden Seiten des Kanals, ferner der verschiedenen Wasserschieber und Wehranlagen und endlich zum Betrieb der Schlepplokomotiven für die Schiffe verwendet. Die Einrichtung der elektrischen Treidelei war von vornherein vorgesehen, da die den Panamakanal benutzenden Schiffe nie mit eigener Kraft betrieben werden dürfen, sondern sich der von der Panamagesellschaft eingerichteten elektrischen Treidelei bedienen müssen. Sowohl beim Bau der Kraftwerke wie auch der Fernleitungen ist von vornherein darauf Rücksicht genommen worden, daß die Panamaeisenbahn, die derzeit noch mit

In dieser werden die Schiffe auf die Scheitelhöhe des eigentlichen Kanals emporgehoben und können nach Öffnen der Schleusentüren den Kanal auf eine Länge von etwa 49,5 km befahren. Nachdem das Schiff den Gatunsee durchquert hat, wird es in den drei Gatun-Schleusen in das Wasser des Atlantischen Ozeans

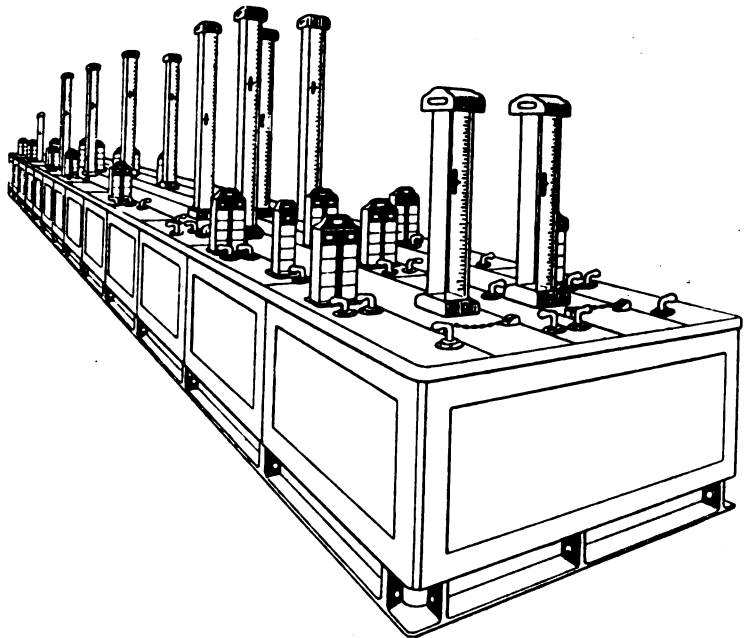


Abb. 2. Vorrichtung zur Anzeige der Tor- und Wasserstände in den Schleusen des Panamakanals.

herabgelassen. Von hier durchfahren die Schiffe die etwa 12,2 km lange Limonbucht und gelangen von da in das Tiefwasser des Atlantischen Ozeans.

Aus diesem Arbeitsplan ist schon zu entnehmen, daß die Betätigung der Schleusen sehr schnell und mit großer Pünktlichkeit erfolgen muß. Die un-

gewöhnlich großen Abmessungen der Schleusentore bedingen auch erhebliche Kräfte zu ihrer Bewegung. Die Regelung aller Motoren auf einer Schleusenseite ist von einem Punkte aus möglich und es ist eine sehr sinnreiche Anordnung getroffen, um das Bewegen der Tore genau handhaben zu können. Zu diesem Zwecke wurde in jedem Schalthause ein kleines Modell der Schleusen aufgestellt (siehe Abb. 2), das mit den wirklichen Schleusenanlagen elektrisch so verbunden ist, daß ein gleichzeitiges Arbeiten gewährleistet ist und jederzeit der Schaltbrettwärter im Schalthause den Wasserstand und den Stand aller Schleusentore sowie die Hubgeschwindigkeiten sehen kann.

Die Reguliervorgänge sind ferner so angeordnet, daß eine ungeeignete Aufeinanderfolge der Betriebsvorgänge an den Schleusentoren unmöglich ist.

Die Motoren zum Antriebe der Schleusen- und Rechenanlagen sind Drehstrominduktionsmotoren für 250 Volt Spannung und 25 Pulse. Sie sind in besonderen Kammern, die vollständig wasser- und wetterfest angelegt sind, an den Wasseranlagen unmittelbar untergebracht und mit den mechanischen Einrichtungen der Schleusentore durch Ketten- und Spindelgetriebe verbunden. Die Motorkammern enthalten außerdem noch die erforderlichen Sicherheits- und Schaltapparate sowie Signalanlagen zur gegenseitigen Verständigung

des Personals, das in den Schleusenammern arbeitet. Auch die Umformer- und Kraftwerke können jederzeit miteinander telephonisch oder telegraphisch verkehren, um sich im Bedarfsfalle gegenseitig unterstützen zu können.

Bei Ausführung der Schaltanlagen wurden, gemäß den Vorschriften der Kanalkommission, alle Schaltapparate geerdet und mit wetterfesten Gehäusen umgeben. Für die stromdurchflossenen Spulen der Apparate hat man im allgemeinen und für die der Relais insbesondere ein, den klimatischen Verhältnissen des Isthmus entsprechendes, besonderes Isoliermaterial verwendet.

Für den Bau der oben erwähnten elektrischen Anlagen wurden verarbeitet: Etwa 160 000 verschiedene Schaltergehäuse, 20 000 m Kupferbarren, über 900 m² Asbestpappe, 18 000 Porzellanteile, 300 000 verzinkte Metallteile und 2300 besondere Rädergetriebe.

Literatur: V. d. I. 30. I. 1909.

Eng. News vom 4. X. und 9. XII. 1915.

Bericht d. Haupt-Vers. des Beton-Vereins 1911.

Technik u. Wirtschaft 1915, S. 380.

Schweiz. Bauzeitung 4. und 11. III. 1916.

Tiefbau 19. und 26. II. 1916.

Zentralbl. d. Bauverw. 19. II. 1916.

General Electr. Review Bd. 17, H. 42.

Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom
Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin

(Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 171 in Band 80)

D-H. G.-Lokomotive verstärkter Bauart Posen 4882 (Gattung G₈) mit vierreihigem Ueberhitzer, Speisewasservorwärmer und Kanalkammerschieber (Bauart des Eisenbahn-Zentralamtes).

(Tafel 31 bis 36.)

Auf Grund der Ergebnisse des auf Seite 170 u. 171 Band 80 beschriebenen Versuches wurde das Reibungsgewicht der G₈-Lokomotive von 57 t auf 68 t erhöht. Die Gewichtsvermehrung wurde durch Vergrößerung des Kessels und Verstärkung des Rahmens bewirkt. Das Triebwerk entspricht demjenigen der gewöhnlichen G₈-Lokomotive, doch ist die äußere Steuerung mit einer Kuhnschen Schleife ausgerüstet, um bei voll ausgelegter Steuerung eine ruhige Lage zu erzielen. Der Kesseldruck ist von 12 auf 14 at erhöht worden. Der Kessel hat einen vierreihigen Ueberhitzer und einen Abdampfspeisewasservorwärmer erhalten. Die Lokomotive ist ferner mit einem Kanalkammerschieber mit doppelter Einströmung (Bauart des Eisenbahn-Zentralamtes) nach Tafel 31 ausgerüstet. Abb. 10 gibt das Schema der Lokomotive, Tafel 32 die Gesamtanordnung wieder.

Die Versuchsfahrten fanden auf Versuchsstrecke A Tafel 3 von A bis P und von W bis N₁ mit verschiedenen Belastungen statt. Da für den größten Teil der Lokomotiven dieser Gattung Vorwärmer nicht vorgesehen sind, mußten durch Fahrten mit verschiedenen Belastungen auch die Versuchswerte bei Ausschaltung des Vorwärmers festgestellt werden. Die Ergebnisse sind auf Zusammenstellung 7 unter 1 und 2, sowie 4a und 5a zusammengestellt. Bei der Fahrt 3a sowie der Fahrt 5b war der Kanalkammerschieber durch Verschließen der Hilfeinströmung zu einem Schieber mit einfacher Einströmung umgewandelt worden.

Zur leichteren Beurteilung der durch die Vorwärmung gewonnenen Vorteile sind zwei entsprechende

Fahrten je mit leichter und schwerer Belastung mit und ohne Vorwärmer unter Nr. 4 und 5 einander gegenübergestellt. Unter Nr. 6 bis 8 endlich sind die Ergebnisse von Vergleichsfahrten mit der im Jahre 1913 gelieferten G₈-Lokomotive bisheriger Bauart Magdeburg 4831 mit Schichaschiebern zusammengestellt.

Der Wasserverbrauch wurde durch einen Heißwassermesser von Siemens & Halske und durch Messlaten festgestellt. Die Ergebnisse beider Messungen sind für die Fahrten Nr. 1, 2, 4 und 5 in Spalte 7 zu-

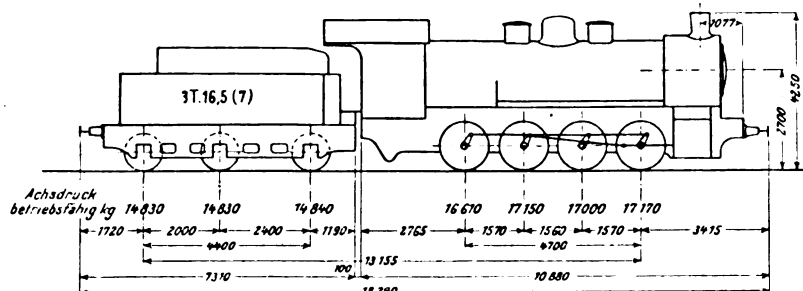


Abb. 10.

sammengestellt. Als mittlerer Verbrauch für Schlubber- und Spritzwasser kann etwa 4 vH angenommen werden. Der größere Unterschied bei Fahrt 4 erklärt sich dadurch, daß bei dieser Versuchsfahrt die Deckel des Vorwärmers undicht waren.

Der schädliche Raum des Zylinders beträgt 9 vH, der des Kammerraumes 4 vH. Die Einströmdeckung, die bei dem gewöhnlichen Kolbenschieber 38 mm beträgt, ist hier auf 45 mm vergrößert worden, um die Mündungen des Kanals für die zweite Einströmung unterbringen zu können. Die Ausströmdeckung ist 8 mm.

Die Dampfschaulinien auf Tafel 33 u. 34 zeigen, daß trotz des verhältnismäßig kleinen Kammerraumes mit allen Füllungen und vollem Schieberkastendruck gefahren

Zusammenstellung 7.

Vergleichsfahrten der G₈ 1'-(verstärkten G₈) Lokomotive Posen 4882 mit Kanal-Kammerschieber.

1. Fahrt ohne Vorwärmer. Belastung 827 t = 85 Achsen D-Zugwagen.

Versuchs- strecke A	1	2	3	Betriebsstoffverbrauch			8	9	10	Temperatur		13	14	15	16	17
				im ganzen	Kohlen	Wasser				des Speise- wassers	des Tender- wassers					
		Inhalt des Zugkraft- Diagrammes	Leistung in PS _e	kg	kg	l		Durch- schnitt- liche Über- hitzung	Durch- schnittl. Unter- druck in d. Rauch- kammer	0 C	0 C	Ver- brannt auf 1 qm Rost- fläche u. Stunde	Ver- dampf- t auf 1 qm Heiz- fläche u. Stunde	Lösche	Tempe- ratur in der Rauch- kammer	Bemerkungen
	min	qmm					z	0 C	mmW.-S.			kg	l	kg	0 C	
A-II.	84	82 600	291	—	—	(12,88) 12,18	—	315	37	72,5	—	—	24,5	—	—	Wetter: Teil- weise Regen.
H-K.	28	52 400	554	—	—	(10,8) 9,88	—	324	55	75,6	—	—	38	—	—	Mittelstarker, seitlicher Wind
K-P.	62	58 600	280	—	—	(11,4) 11,48	—	344	61	80	—	—	22,2	—	—	von links vorn bei der Hin- fahrt und um- gekehrt bei der Rückfahrt.
A-P.	174	193 600	329	1600	1,675	(11,88) 11,35	6,78	329	51	76	10	209	26	—	—	
P-K.	60	65 480	323	—	—	(12,22) 11,12	—	330	79	75	10	171	25	80	—	
K-A.	120	76 200	188	1300	1,86	(12,65) 13,38	6,65	—	—	—	—	—	17,5	—	—	

2. Fahrt ohne Vorwärmer. Belastung 1018 t = 105 Achsen D-Zugwagen.

A-H.	86,5	130 800	448	—	—	(11,1) 10,25	—	323	45	—	—	—	32	—	—	Wetter: Teil- weise Regen.
H-K.	28,5	63 800	663	—	—	(9,22) 9,18	—	338	70	—	—	—	42	—	—	Hinfahrt: mäßiger Wind von vorn. Rückfahrt: umgekehrt.
K-P.	62	71 600	343	—	—	(11,28) 10,60	—	340	81	—	—	—	25	—	—	
A-P.	177	266 200	446	2050	1,56	(10,7) 10,09	6,48	334	65	75	10	265	31	200	—	
P-K.	62	(77 000)	383	—	—	(11,1) 10,47	—	326	118	75	10	175	27	—	—	
K-A.	120	(79 000)	203	1400	1,748	(13,70) 12,20	6,52	—	—	—	—	—	17	—	—	

3. Fahrt mit Vorwärmer.

a) Hinfahrt. Belastung 1009 t = 111 Achsen. Durch Verschließen der Kanäle wurde der Kammerschieber in einen Schichtauschieber mit einfacher Einstromung umgewandelt.

W-A ₁	32	69 900	648	—	—	—	—	330	96	80	—	—	—	—	315	Wetter: Gut. Leichter, seitlicher Wind.
A-B ₁	18	53 800	884	—	—	10,30	7,07	—	—	98	15	420	55	—	329	
B-D ₁	24	67 800	838	—	1,5	—	—	336	106	82	—	115	—	—	332	
D-N ₁	56	28 300	150	—	—	14	—	—	—	54	—	—	15	—	226	

b) Rückfahrt. Belastung 987 t = 115 Achsen. Fahrt mit Kanal-Kammerschieber.

N ₁ -G ₁	27	81 200	890	—	—	10,15	8,53	327	108	95	15	380	61,5	—	336	Wetter: Gut. Leicht- ter seitlicher Wind.
G ₁ -W	97	45 600	139	—	1,522	17,6	—	—	—	58	—	117	17	—	234	Westliche Kohle, mit Bri- kett vermisch

Bemerkung: Die in Spalte 7 in Klammern () angegebenen Werte ergaben sich aus dem mit Mcfilatte im Tender gemessenen Wasserverbrauch.

Zusammenstellung 7.
Vergleichsfahrten der G₈¹- (verstärkten G₈-) Lokomotive Posen 4882 mit Kanal-Kammerschieber.
a) Fahrten ohne Vorwärmer.
b) Fahrten mit Vorwärmer.

4. Belastung 1107 t = 115 Achsen D-Zugwagen.

Versuchs- strecke A	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		Bemerkungen
	Zeit min		Inhalt des Zugkraft- Diagrammes qmm	Leistung in PS _e am Zug- haken	Betriebsstoffverbrauch								Ver- dampf- ungs- ziffer z	Durch- schnitt- liche Ueber- hitzung °C	Durch- schnittl. Unter- druck in d. Rauch- kammer mmW.S.	Temperatur des " des Speise- Tender- wassers wassers				Ver- brannt auf 1 qm Rost- fläche u. Stunde kg	Ver- dampf- t auf 1 qm Heiz- fläche u. Stunde l	Lösch- e kg	Tempe- ratur in der Rauch- kammer °C										
					Kohlen im ganzen " auf 1 PS _e /h kg	Wasser im ganzen " auf 1 PS _e /h l	a	b	a	b	a	b				a	b	a	b					a	b	a	b	a	b				
H—K . . .	25,5	24	71 400	65 500	829	808	—	—	—	—	—	3320	3260	(9,6) 9,62	(10,95) 10,06	—	344	335	115	88	72	98	10	10	—	—	58	56,5	—	—	—	Weiter: Gut. Kein Wind.	
K—N . . .	26	26	70 100	71 500	800	815	—	—	—	—	—	3380	3540	(10,28) 9,64	(10,77) 10,02	—	350	343	150	127	72	98	10	10	—	—	54	56,5	—	—	—		
H—N . . .	51,5	50	141 500	137 000	814	812	1225	900	1,753	1,328	6700	6800	(10) 9,63	(10,85) 10,04	5,47	7,55	347	339	132	108	72	98	10	10	540	410	56	56,5	240	—	—	—	

5. Belastung 617 t = 63 Achsen D-Zugwagen.

		82	81	52 300	48 800	189	179			4100	3680	(16,42) 15,85	298	280	18	11			90			175	152	300	204	189							Wetter: Gut. Kein Wind.	
A-H	.											15,22																						
H-K	.	27,5	27	35 400	35 200	381	386	1300	1125	1,96	1,8	(11,82) 11,30	6,95	7,42	31	26	85							300	300									
K-P	.	60,5	61	46 900	42 800	230	208					(12,92) 12,60	319	288	35	19	75	75	15					200	184									
P-K	.	60	60	46 500	44 200	230	218	1025	925	2,12	2,035	(13,70) 13,25	303	276	22	16	65							212	206									
K-A	.	120	116	50 400	47 800	124	122					(16,70) 15,55	6,76	7,52										138	142									

Bemerkungen: 1. Die in Spalte 7 in Klammern () angegebenen Werte ergaben sich aus dem mit Meßlatte im Tender gemessenen Wasserverbrauch.
2. Bei der Fahrt 5 b (mit Vorwärmer) war der Kanal-Kammerschieber durch Schließen der Kanäle in einen Schichau-Schieber mit ein-facher Einströmung umgewandelt.

Zusammenstellung 7.
Vergleichsfahrt der G₈ - Lokomotive Magdeburg 4831 mit Schichau - Schiebern.

6. Belastung 1013 t = 110 Achsen.

Versuchs- Strecke A.	1	2	3	Betriebsstoffverbrauch			8	9	10	Temperatur		13	14	15	16	17			
				Inhalt des Zugkraft- Diagrammes		Leistung in PS _e				Ver- dam- pfungs- ziffer	Durch- schnitt- liche Ueber- hitzung						Durch- schnittl. Unter- druck in d. Rauch- kammer	des Speise- wassers	des Tender- wassers
				Zeit min	qmm														
A-H . . .	91	76 200	248	—	—	5520*	—	330	35	88	17	—	25,2	—	—	Wetter: Gut. Kein Wind.			
H-K . . .	30	54 400	537	—	—	2520	—	335	84	86	13	—	35	—	—	*Werte ungenau, da Spritzhahn offen.			
K-P . . .	61	67 600	328	—	—	3220	—	347	115	76	13	—	22	—	—				
A-P . . .	182	198 200	322	1900	1,946	11 260*	5,93	337	78	83	—	238	25,6	200					
P-K . . .	62	72 000	344	1,873		3570	340		42		17	172		24	—				
K-A . . .	118	82 500	207	1350	—	5960	7,07	—		—	17	21		21	—				

7. Belastung 835 t = 86 Achsen.

Versuchs- Strecke A.	Zeit min	Inhalt des Zugkraft- Diagrammes qmm	Leistung in PS _e	im ganzen kg	Kohlen auf 1 PS _e /h kg	Wasser im ganzen auf 1 PS _e /h l	Durch- schnitt- liche Ueber- hitzung 0 C	Ver- dam- pfungs- ziffer z	Durch- schnittl. Unter- druck in Rauch- kammer mm W.-S.	Temperatur des Speise- wassers 0 C	Temperatur des Tender- wassers 0 C	Ver- brannt auf 1 qm Rost- fläche u. Stunde kg	Ver- dampf- auf 1 qm Heiz- fläche u. Stunde l	Lösche kg	Tempe- ratur in der Rauch- kammer 0 C	Bemerkungen
A-H.	89	56 400	188	—	—	3890	320	—	43,5	73	—	—	18	—	—	Wetter: Gut, Regen. Kein Wind.
H-K.	30	39 400	390	—	—	2060	342	—	66,5	77,5	—	—	28,5	—	—	
K-P.	60	46 800	231	—	—	2600	331	—	55	67	—	—	18	—	—	
A-P.	179	142 600	236	1350	1,92	8550	330	6,33	69	72,5	13	178	19,8	80	—	
P-K.	63	53 600	252	1150	1,88	3160	330	6,98	—	—	—	144	20,8	—	—	
K-A.	120	70 600	174	—	—	4880	—	—	—	—	—	—	16,9	—	—	

8. Belastung 616 t = 68 Achsen.

Versuchs- Strecke A.	Zeit min	Inhalt des Zugkraft- Diagrammes qmm	Leistung in PS _e	im ganzen kg	Kohlen auf 1 PS _e /h kg	Wasser im ganzen auf 1 PS _e /h l	Durch- schnitt- liche Ueber- hitzung 0 C	Ver- dam- pfungs- ziffer z	Durch- schnittl. Unter- druck in Rauch- kammer mm W.-S.	Temperatur des Speise- wassers 0 C	Temperatur des Tender- wassers 0 C	Ver- brannt auf 1 qm Rost- fläche u. Stunde kg	Ver- dampf- auf 1 qm Heiz- fläche u. Stunde l	Lösche kg	Tempe- ratur in der Rauch- kammer 0 C	Bemerkungen
A-H.	86	48 800	165	—	—	3670	318	—	26,4	72,5	—	—	17,8	—	—	Wetter: Hinfahrt: Mittel- starker Seiten- wind von rück- wärts. Rückfahrt: Mittel- starker Seiten- wind von vorn.
H-K.	28	31 800	336	—	—	1875	320	—	42	72,4	—	—	27,9	—	—	
K-P.	61	37 900	184	—	—	2205	335	—	47	72,4	—	—	15	—	—	
A-P.	175	117 700	199	1150	1,98	7750	324	6,72	38,5	72,4	11	150	18,5	—	—	
P-K.	62	46 100	220	1050	2,03	2915	314	6,82	37	—	—	133	19,5	—	—	
K-A.	118	58 700	147	—	—	4250	—	—	—	—	—	—	15	—	—	

werden kann, und dafs selbst bei Drosselung des Schieberkastendruckes auf 10 at und Mittellage der Steuerung noch positive Arbeit geleistet wird. Erst bei Drosselung der Eintrittsspannung auf 8 at verläuft die Verdichtungsline über der Dampfdehnungsline. Die Gegendrucklinie nimmt auch bei grofsen Füllungen und Geschwindigkeiten infolge Vergrößerung der Ausströmöffnungen, zweckmäfsiger Führung des Auspuffdampfes und Verminderung der Auspuffspannung wegen der Entnahme eines Teiles des Abdampfes für den Vorwärmer einen günstigen Verlauf. Die Leerlaufschaulinie (Tafel 34) bei geschlossenem Druckausgleich zeigt, dafs der Einfluß der kleinen Kammer auf den Verlauf der Verdichtungsline nicht so erheblich ist, wie bei den gewöhnlichen G_6 -Lokomotiven mit Hochwaldschiebern, so dafs eine Ausschaltung des Druckausgleichs nicht angängig ist. Eine Schließung des Druckausgleichs bestätigte dies, indem die hohen Verdichtungsspannungen bei geschlossenem Druckausgleich heftige Stöße im Triebwerk hervorriefen.

Der Kanalkammerschieber mit doppelter Einströmung läfst sich durch Verschließen der Kanäle für die zweite Einströmung mittels gußeiserner Ringe leicht in einen Schichauschieber mit einfacher Einströmung umwandeln. Es konnten daher nach entsprechender Abänderung des Kammerschiebers einwandfreie Vergleichsversuche zwischen Kammer- und Schichauschieber angestellt werden. Die auf Tafel 35 zusammengestellten Dampf-schaulinien für Schichauschieber zeigen für Füllungen bis zu 15 vH einwandfreien Verlauf. Die Erhöhung des Kesselhöchstdruckes von 12 auf 14 at gestattet eine entsprechende Erhöhung der Verdichtungsendspannung, die im vorliegenden Falle bei 15 vH Füllung die Höhe der Eintrittsspannung erreicht, so dafs mit dieser kleinsten Füllung ohne Schleifenbildung im Dampfdiagramm und ohne Stöße im Triebwerk beim Hubwechsel gefahren werden kann. Die Arbeitsleistung bei dieser Füllung entspricht etwa der Leistung des Kanalschiebers bei Nullfüllung. Es lassen sich also, wie bereits bei den Versuchen mit Lokomotive **Magdeburg 4816** näher ausgeführt ist, auch mit dem Schichauschieber in gleichem Mafse wie beim Kammerschieber kleine Leistungen unter vollem Schieberkastendruck erreichen. Zur weiteren Verringerung der Leistung muß in beiden Fällen der Schieberkastendruck gedrosselt werden. Bei dieser Betriebsweise lag, besonders bei Anwendung des Schichauschiebers, die Befürchtung nahe, es könnten unzulässig hohe, die Schmierung ge-

niedriger ist als die des Zylinders und eine Auffüllung der Kammer durch den Zylinderdampf stattfindet, wodurch ein Dampfverlust eintritt. Der Kammerschieber ist daher bei gleichen schädlichen Räumen dem Schichauschieber unterlegen. Die Unterschiede sind jedoch im vorliegenden Falle wegen des kleinen Kammerraumes nicht erheblich. Wie ein Vergleich der in Zusammenstellung 7, Spalte 7 bei a und b angegebenen Werte zeigt, hat der Schichauschieber zum Teil sogar etwas höhere Wasserverbrauchswerte ergeben. Dies erklärt sich jedoch im vorliegenden Falle dadurch, dafs bei der unter b aufgeführten Fahrt mit Schichauschieber der Vorwärmer in Tätigkeit war. Mit der hierdurch auftretenden Verringerung der Abdampfmenge wird auch der Unterdruck in der Rauchkammer und hiermit gleichzeitig die Menge der den Ueberhitzer durchströmenden Rauchgase und somit auch die Ueberhitzung abnehmen. Spalte 9 und 10 zeigen den bis zu 31° C betragenden Unterschied dieser Werte zu Ungunsten der Fahrt mit Schichauschieber. Es würde dies einem Mehrverbrauch an Wasser bis zu 5 vH entsprechen. Auf gleiche Ueberhitzung bezogen ergeben sich daher für den Schichauschieber günstigere Verbrauchswerte. Auch bei der in Zusammenstellung 7 unter Nr. 3 aufgeführten Fahrt, bei der die Ueberhitzungstemperaturen ungefähr die gleichen waren, sind die Verbrauchswerte für den Schichauschieber etwas günstiger.

Die zum Zweck des Vergleiches ausgeführten Fahrten mit der G_6 -Lokomotive **Magdeburg 4831** mit einem Schichauschieber mit doppelter Einströmung (Zusammenstellung 7, Fahrten 6 bis 8) haben ungefähr die gleichen Verbrauchswerte wie die Fahrten mit Schichauschieber mit einfacher Einströmung ergeben. Der Vergleich der Dampf-schaulinien (Tafel 35 und 36) für den Schichauschieber mit einfacher und doppelter Einströmung zeigt, dafs ein merklicher Unterschied in der Drosselung der Einströmungsline nicht festzustellen ist.

Die zum Teil etwas günstigeren Brennstoffverbrauchswerte der G_6 -Lokomotive sind auf den günstigeren Wirkungsgrad des Kessels bei gleicher Leistung zurückzuführen.

Die für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive maßgebenden Angaben sind aus Zusammenstellung 8 ersichtlich. Zum Vergleich sind auch die entsprechenden Werte für die gewöhnliche G_6 - und die **E-H. G.-Lokomotive (Gattung G_{10})** aufgenommen worden.

Zusammenstellung 8.

	Reibungsgewicht		Heizfläche			Rostfläche
	ohne Vorwärmer t	mit t	des Kessels qm	des Ueberhitzers qm	Zusammen qm	
G_6 -Lokomotive	57	—	137,9	39	176,9	2,3
G_6^1 -Lokomotive	67,14	68,12	144,17	46,17	190,4	2,63
G_{10} -Lokomotive	69,5	—	154	52,7	206,7	2,6

fährdende Temperaturen auftreten, da der gedrosselte Dampf bei der geringen Abspannung wenig Wärme verliert, die Verdichtung aber stets wieder auf etwa 14 at getrieben wird. Die Dampfdruckschaulinien zeigen jedoch, dafs auch in dieser Beziehung ein wesentlicher Vorteil durch den Kammerschieber nicht erreicht wird. Auch hat sich bei dieser Betriebsweise beim Schichauschieber ebensowenig wie beim Kammerschieber eine Temperatursteigerung des Auspuffdampfes feststellen lassen.

Die Verwendung von Kammerschiebern bedingt infolge des schädlichen Raumes der Kammer erhöhten Dampfverbrauch, da infolge des frühen Abschlusses der Kammer die Verdichtungsspannung der Kammer

Die Rostflächen der G_6^1 - und G_{10} -Lokomotiv-Gattungen sind ungefähr gleich. Die Verdampfungsheizfläche der G_{10} -Lokomotive ist etwa um 7 vH gröfser als die der G_6^1 -Lokomotive. Hieraus ist jedoch nicht zu folgern, dafs auch die Leistungsfähigkeit des Kessels der G_{10} -Lokomotive um den gleichen Betrag gröfser ist als diejenige der G_6^1 -Lokomotive, da der Mehrbetrag an Heizfläche bei der G_{10} -Lokomotive auf die wenig wirksame Heizfläche der um 200 mm längeren Heizrohre entfällt, während die für die Leistung ausschlaggebende Feuerbuchsheizfläche bei beiden ungefähr gleich ist. Der Kessel der G_6^1 -Lokomotive steht daher auch ohne Anwendung der Vorwärmung demjenigen der G_{10} an Leistungsfähigkeit wenig nach, bei Anwendung des

Vorwärmers ist er dagegen dem G_{10} -Kessel überlegen. Das Reibungsgewicht der G_{10} -Lokomotive übertrifft dasjenige der G_8 -Lokomotive mit Vorwärmer nur um etwa 1,5 t. Die G_{10} -Lokomotive wird also für Geschwindigkeiten, für welche die Kesselleistung noch nicht maßgebend ist, etwas leistungsfähiger sein. Der Unterschied ist aber unerheblich und wird besonders beim Befahren von Kurven dadurch zum Teil wieder aufgehoben, daß die G_{10} -Lokomotive infolge ihres größeren Radstandes leichter zum Schleudern neigt. Bei den Versuchen wurde mit der G_8 -Lokomotive bei allen Geschwindigkeiten die Leistung der G_{10} -Lokomotive erreicht. Die größte beobachtete Anzugskraft betrug 18 t; die Kesselleistung reichte bei Ausschaltung des Vorwärmers aus, um am Tenderzughaken dauernd eine Zugkraft von 11000 kg bei 27 km Geschwindigkeit entsprechend einer Leistung von

$$\frac{11\,000 \cdot 27}{270} = 1\,100 \text{ PS.}$$

auszuüben. Bei Anwendung des Vorwärmers konnte die Dauerleistung auf 1250 PS, entsprechend einer Zugkraft von 12500 kg, bei 27 km Stundengeschwindigkeit gesteigert werden. Dies entspricht einem Reibungskoeffizienten von 1:5,4. Das Reibungsgewicht kann demnach bis zu einer Geschwindigkeit von 27 km voll ausgenutzt werden. Die indizierte Leistung betrug hierbei 1600 PS, entsprechend einem Wirkungsgrad von etwa 0,8 (Belastung 1009 t, Steigung 1:100, Gewicht von Lokomotive mit Tender 112 t). Zur Erreichung dieser Leistung war beim Schichauschieber die Anwendung einer Füllung von 58 vH, beim Kammerchieber von 52 vH erforderlich. Der 1009 t schwere, 111 Achsen starke Zug konnte ohne Benutzung der Kesselreserve auf der Versuchsstrecke A Abschnitt N_1-H_1 in 27 Minuten befördert werden, während für dieselbe Strecke und für die gewöhnliche nicht verstärkte G_8 -Lokomotive bei einer Belastung von nur 675 t fahrplanmäßig 44 Minuten vorgesehen sind. Der Streckenabschnitt von $W-D_1$, der von der G_8 -Lokomotive mit einer Belastung von 750 t fahrplanmäßig in 92 Minuten zurückzulegen ist, konnte von der G_{10} -Lokomotive mit 1009 t Belastung in 74 Minuten zurückgelegt werden. Die Verwiegung der G_8 hat ergeben, daß bei Anordnung des Vorwärmers vor dem Stehkessel die Achsbelastung 17 t nicht übersteigt.

Bei den in Zusammenstellung 7 unter Nr. 4 und 5 aufgeführten Vergleichsfahrten zur Feststellung der durch die Vorwärmung zu erzielenden Vorteile wurde zur Erreichung einwandfreier Ergebnisse besonderer Wert darauf gelegt, daß auch auf den einzelnen Strecken die Beanspruchung der Lokomotive bei Fahrten mit und ohne Vorwärmer möglichst die gleiche war. Die in Spalte 1, 2 und 3 angegebenen Werte zeigen daher auch gute Uebereinstimmung. Die unter a und b angegebenen Fahrten fanden am gleichen Tage hintereinander statt. Die Kohle wurde hierbei in einzelnen vorher genau verwogenen Körben zugemessen. Nach Spalte 4 und 5 sind bei annähernd gleicher Gesamtleistung ohne Vorwärmer 1225 kg, mit Vorwärmer 900 kg Kohle verbraucht worden. Der Verbrauch auf eine PS_e-Stunde betrug **1,753 kg ohne Vorwärmer gegen 1,328 kg mit Vorwärmer**, entsprechend einer Ersparnis an Brennstoff von 24 vH. Es ist ersichtlich, daß eine so große Ersparnis nicht allein der Vorwärmung zuzuschreiben ist, sondern zum Teil auf die Erhöhung des Kesselwirkungsgrades infolge geringerer Rostbeanspruchung zurückzuführen ist. Zur Ermittlung des durch die Vorwärmung mit Abdampf erzielten Gewinnes war zunächst festzustellen, welcher Teil der Vorwärmung dem Abdampf der Speisepumpe zuzuschreiben ist.

Bei einem Gütegrad der Pumpe von 80 vH, einem Durchmesser des Dampfzylinders von 203 mm und der Wasserpumpe von 140 mm ergibt sich für die Förderung von 1000 l Wasser in den Kessel ein Dampfverbrauch von

$$\frac{100}{80} \cdot \frac{203^3}{140^3} = 2,62 \text{ cbm.}$$

Bei 5 vH Wassergehalt und 9 at Dampfdruck (Dampfgewicht 5 kg/cbm) beträgt das Gewicht des Dampfes

demnach:

$$1,05 \cdot 2,63 \cdot 5 = 13,8 \text{ kg,}$$

sein Wärmegehalt:

$$0,95 \cdot 13,8 \cdot 666 + 0,05 \cdot 13,8 \cdot 179 = 8824 \text{ kcal.}$$

Mit dem Niederschlagswasser gehen $100 \cdot 13,8 = 1380$ kcal verloren. Es verbleiben demnach für die Vorwärmung 7444 kcal, welche zur Erwärmung des

Wassers auf $\frac{7444}{1000} = \sim 7^\circ \text{C}$ ausreichen. Die Vorwärmung betrug im Durchschnitt 98°C , bei einer durchschnittlichen Ueberhitzung von 339°C und einer Tenderwassertemperatur von 10°C . Das Speisewasser wird also um $98^\circ - (10^\circ + 7^\circ) = 81^\circ \text{C}$ durch den Abdampf der Zylinder vorgewärmt.

Da zur Erzeugung von 1 kg Heißdampf von 14 at und 339°C 730 kcal erforderlich sind, ist die dem Abdampf entnommene Wärme $= 81 \cdot 100 : 730 = 11 \text{ vH}$ der gesamten dem Wasser zugeführten Wärme. Von der festgestellten Gesamtersparnis von 24 vH sind also 13 vH auf die Verbesserung des Kesselwirkungsgrades infolge geringerer Rostbeanspruchung zurückzuführen.

Die verfeuerte Kohle hat einen Heizwert von etwa 7000 kcal; da die Verdampfungsziffer bei der Fahrt ohne Vorwärmer 5,47 betragen hat und zur Erzeugung von 1 kg Dampf von 14 at und 343°C mittlerer Ueberhitzung bei 10°C Tenderwassertemperatur 733 kcal aufzuwenden sind, so ergibt sich unter diesen Verhältnissen ein Kesselwirkungsgrad von

$$\eta_k = \frac{5,47 \cdot 733}{7000} = 0,575.$$

Unter Annahme des gleichen Wirkungsgrades hätte demnach die Verdampfungsziffer bei der Fahrt mit Vorwärmer, bei der die Ueberhitzung 8°C niedriger war,

$$z = \frac{7000 \cdot 0,575}{729 - 81} = 6,2$$

betragen müssen. Da sie in Wirklichkeit jedoch $= 7,55$ war, so muß der Kesselwirkungsgrad auf

$$\eta'_k = \frac{648 \cdot 7,55}{7000} = 0,70$$

gestiegen sein.

Dieses Ergebnis ist erklärlich, wenn man die Rostbeanspruchung berücksichtigt, die ohne Vorwärmung $= 540 \text{ kg/qm}$, mit Vorwärmung $= 410 \text{ kg/qm}$ war und im letzten Fall erheblich niedrigere Unterdrucke in der Rauchkammer, sowie entsprechend niedrigere Rauchkammertemperaturen und geringeres Ueberreißen unverbrannter Kohlenteile bedingt.

Bemerkenswert ist, daß der Dampfverbrauch bei der Fahrt mit Vorwärmer etwas höher war. Der Mehrverbrauch betrug nach Zusammenstellung 7, Fahrt Nr. 4 und 5, Spalte 7 etwa 4 vH. Dies ist auf den Dampfverbrauch der Speisepumpe und auf die bei der Fahrt mit Vorwärmer erzielte niedrigere Ueberhitzung zurückzuführen. Der Dampfverbrauch der Speisepumpe beträgt, wie bereits berechnet, 13,8 kg für 1000 l in den Kessel gefördertes Wasser, also 1,4 vH des gesamten Wasserverbrauches. Die Ueberhitzung war bei der Fahrt mit Vorwärmer etwa 8 bis 10°C niedriger als bei der Fahrt ohne Vorwärmer. Da bei einer Steigerung der Ueberhitzung von 300 auf 350°C der Dampfverbrauch für die Leistungseinheit um 9 vH zurückgeht, so ist ein Mehrverbrauch von etwa 1,6 vH begründet. Der Gesamtmehrverbrauch bei Anwendung der Vorwärmung würde demnach etwa 3 vH betragen müssen. Der Unterschied der in Spalte 7 unter a und b angegebenen Verbrauchswerte ist somit hinreichend erklärt.

Auch bei der leichten Beanspruchung (Zusammenstellung 7, Fahrt Nr. 5) sind die Brennstoffersparnisse erheblich, obgleich hier die Ueberhitzung bei Anwendung der Vorwärmung wesentlich niedriger war. Diese Ersparnisse sind jedoch in der Hauptsache auf die Vorwärmung allein zurückzuführen. Die durchschnittliche Vorwärmung betrug 80°C , die Temperatur des Tenderwassers 15°C . Bei einer durchschnittlichen Ueber-

hitzung von 303 ° C ergibt sich rechnermäßig eine Ersparnis von:

$$\frac{80 - (15 + 7)}{703} = 8,3 \text{ vH.}$$

Bei einer Fahrt ohne Vorwärmer betrug die Verdampfungsziffer 6,95. Es entspricht dies bei einer Ueberhitzung von durchschnittlich 313 ° C, 15 ° C Tenderwassertemperatur und einem Heizwert der Kohle von 7000 kcal einem Kesselwirkungsgrad von

$$\eta_k = \frac{6,95 \cdot 714}{7000} = 0,71.$$

Unter Annahme des gleichen Wirkungsgrades würde die Verdampfungsziffer bei Anwendung der Vorwärmung unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Ueberhitzung von 290 ° C

$$z = \frac{7000 \cdot 0,71}{703 - 58} = 7,7$$

sein müssen. Da sie in Wirklichkeit jedoch nur = 7,4 war, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die vorliegende

Beanspruchung (etwa 150 kg für 1 qm Rostfläche und 1 Stunde bei 11 bis 26 mm Unterdruck in der Rauchkammer) die Grenze darstellt, bei deren Unterschreitung der Gütegrad des Kessels wieder abnimmt.

Zu der großen Ersparnis an Brennstoff kommt als weiterer Vorteil der Vorwärmung hinzu die Entlastung des Heizers durch die einfachere Bedienung der Speisepumpe, die gleichmäßigere Temperatur im Kessel und die Verringerung der Druckabnahme infolge der ununterbrochenen, gleichmäßigen Speisung.

Die übrigen an der Lokomotive angebrachten Aenderungen haben sich bewährt. Bei Leerlauf und voller Auslage liegt die Steuerung nach Anbringung der Kuhnischen Schleife für alle in Frage kommenden Geschwindigkeiten ruhig. Die vorgesehene Beschränkung des seitlichen Spiels der Achsen hat auf den Gang der Lokomotive einen merkbar günstigen Einfluss ausgeübt. Die Ueberhitzung war zunächst trotz des vierreihigen Ueberhitzers nicht befriedigend. Durch Höherstellung des Blasrohres um 150 mm wurden jedoch einwandfreie Verhältnisse geschaffen.

(Fortsetzung folgt.)

Bestandsaufnahme der amerikanischen Großindustrie

vom Regierungsrat Wernecke, Berlin-Zehlendorf

Die Möglichkeit, in den Weltkrieg verwickelt zu werden, ist in den Vereinigten Staaten nicht erst bei den letzten Ereignissen, die zum Bruche mit Deutschland führten, erwogen worden, sondern es ist dort schon seit geraumer Zeit gerüstet worden, und zwar, wie es den amerikanischen Verhältnissen entspricht, zunächst nicht auf militärischem, sondern auf wirtschaftlichem Gebiete. Um auf einen Krieg vorbereitet zu sein, hat man nämlich zunächst eine Bestandsaufnahme der gesamten amerikanischen Großindustrie vorgenommen, weil man eingesehen, daß die Erfolge, die Deutschland bisher im Weltkriege errungen hat, in fast ebenso großem Umfang, wie auf die Taten seines Heeres, auf die Leistungen seiner Industrie zurückzuführen sind. Die amerikanische Industrie soll durch diese Bestandsaufnahme, wie „Engineering Record“, unsere Quelle, sagt, mit einem Stofsdämpfer ausgestattet werden, für den Fall, daß ein Krieg aussergewöhnliche, also stofsartig wirkende Anforderungen an sie stellen sollte. Um für diesen Fall die nötigen Maßnahmen rechtzeitig treffen zu können, muß zunächst die Leistungsfähigkeit der amerikanischen Industrie bekannt sein, und um diese zu ermitteln, ist die erwähnte Bestandsaufnahme in die Wege geleitet worden. Durch sie soll festgestellt werden, inwiefern die amerikanische Industrie im Frieden für den Krieg gerüstet ist, inwieweit also Fabriken, Maschinen, Rohstoffe und Arbeiter vorhanden sind, um dem plötzlich gestiegenen Bedürfnis, das ein Krieg zur Folge hat, entsprechen zu können. Zur Durchführung dieser Bestandsaufnahme ist ein Ausschuss zur Sammlung wirtschaftlicher Grundlagen (Council of Executive Information) eingesetzt worden, dem in jedem Bundesstaat ein Sonderausschuss unterstellt ist. In diesen Ausschüssen sind die fünf großen technischen Vereinigungen, die der Maschinen- und der Bauingenieure, die der Elektrotechniker und Chemiker und die der Bergingenieure, vertreten. Es ist also durch die Sachkunde der Ausschussmitglieder Gewähr dafür geboten, daß die Arbeiten der Ausschüsse sachgemäß durchgeführt werden. Es werden nur Unternehmungen mit einem höheren Umsatz als 100000 Dollars in den Kreis der Untersuchungen einbezogen; durch diese Grenze ist die Zahl der zu untersuchenden Betriebe auf etwa 35000 beschränkt. Ihnen allen wird zunächst ein Vordruck zum Ausfüllen zugefertigt, in dem sie Auskunft über die folgenden Punkte zu geben haben:

1. Art und Umfang des Unternehmens, Name und Wohnung der Betriebsbeamten, Direktoren und Aktionäre, Staatsangehörigkeit der Angestellten, Wert des Unternehmens, Bankverbindungen,

2. Lage, Zahl und Größe der Fabrikgebäude, Feuer- schutz, Kraft- und Wasserversorgung, Leistungs- fähigkeit und Möglichkeit der Erweiterung, Fern- sprechverbindungen, Unterbringung der Ange- stellten,
3. Art des Betriebes und der Erzeugnisse,
4. Arbeiterverhältnisse,
5. Ansforderung der Rohstoffe und Abförderung der Erzeugnisse,
6. Möglichkeiten für die Zukunft,
7. Beschreibung der Maschinen und Angabe der Erzeugnisse, für die sie sich eignen.

Bei Beantwortung der Frage nach den Verhält- nissen der Arbeiter ist besonders Auskunft über die Erfahrungen zu geben, die mit den Gewerkschaften gemacht worden sind, ferner über die Staatsange- hörigkeit der Arbeiter, über die Möglichkeit des Er- satzes von Männern durch Frauen, sowie der Ein- führung von Nacharbeit, über die Anzahl von unge- lerten und von Facharbeitern. Bei Frage 6 wird eine Auskunft darüber verlangt, ob das Werk bereit ist, Staatsaufträge zu übernehmen. Die Klärung dieser Frage gilt für den wichtigsten Teil der ganzen Unter- suchung. Wird sie bejaht, so ist in Aussicht genommen, dem Werk einen Auftrag zur Einarbeitung in das neue Gebiet zu geben. Erklärt sich z. B. eine Kraft- wagenfabrik oder eine Fabrik landwirtschaftlicher Ma- schinen bereit, Granaten anzufertigen, so würde man ihr jedes Jahr einen Auftrag von etwa 10 Stück er- teilen, um ihr dadurch Gelegenheit zu geben, sich die nötigen Maschinen, Werkzeuge, Lehren usw. anzu- schaffen und einen Stamm von Arbeitern für diesen Zweig des Betriebes anzulernen. Die Bezahlung für diese Lieferung würde nach den Selbstkosten ge- regelt werden, wobei ein angemessener Gewinn zu berechnen wäre. So würde der Kern für eine Kriegsfabrik gebildet, die im Notfalle ohne besondere Vorbereitungen große Rüstungsaufträge übernehmen könnte.

Die Unterlagen für die Bestandsaufnahme der amerikanischen Industrie werden teils auf schriftlichem Wege eingeholt, teils durch Besichtigungen von seiten der Kommissionsmitglieder gesammelt. Die ausgefüllten Vordrucke werden einer Sammelstelle in Neuyork über- mittelt, wo sie geordnet und weiter verarbeitet werden. Hierzu werden nach einem bekannten Verfahren Zähl- karten verwendet, in denen die verschiedenen Arten der Lochung den verschiedenen Antworten auf die ge- stellten Fragen entsprechen. Diese Karten gehen dann durch eine selbsttätige Zählmaschine, die das Ergebnis

mechanisch aufzeichnet. Es hat sich gezeigt, daß manche Fabriken für Betriebszweige geeignet sind, von denen man dies nicht erwartet hätte, und die Vorarbeiten für die Ueberführung des Friedensbetriebes in Kriegsarbeit werden infolgedessen dadurch in ganz andere Bahnen geleitet, als man ohne diese Untersuchung angenommen hatte. Der Leiter dieser umfassenden Arbeit ist der Ingenieur Coffin, der im technischen Vereinsleben der Vereinigten Staaten eine führende Rolle spielt. Er hat sich dahin ausgesprochen, daß der Hauptfehler, den England bei Ausbruch des Krieges gemacht hat, darin bestand, daß es seine Facharbeiter ins Feld gehen liefs; infolgedessen waren die Fabriken, die für den Krieg hätten umgestellt werden müssen, von Arbeitern entblößt, und es war ihnen nicht möglich, diese Umstellung vorzunehmen. Frankreich hat diesen Fehler nicht in dem Umfang gemacht wie England.

Infolge der allgemeinen Wehrpflicht und der dadurch bedingten Listenführung hatte es einen Ueberblick über die Beschäftigung und Befähigung seiner Bewohner und konnte daher besser über sie verfügen. Damit kommt Coffin, allerdings nur andeutungsweise auf einen Gedanken hinaus, der gewiß auch schon an anderer Stelle erwogen worden ist, daß nämlich jeder Mann, nicht nur der Heerespflichtige, einen Mobilmachungsbefehl besitzen muß. Es muß also zu den Mobilmachungsvorarbeiten nicht nur die Verteilung derjenigen Mannschaften gehören, die im Kriegsfall den Truppen zugeteilt werden, sondern auch diejenigen, die, sei es infolge Ueberschreitung der Altersgrenze oder aus anderen Gründen, nicht ins Heer eingestellt werden, müssen für den Kriegsfall einen Auftrag haben, der in der Mitarbeit an den durch den Krieg bedingten besonderen Aufgaben besteht.

Verschiedenes

Errichtung eines „Archiv für Schiffbau und Schifffahrt“.

Am 5. d. M. fand in Hamburg im Gebäude der Patriotischen Gesellschaft die Gründung des Vereins „Archiv für Schiffbau und Schifffahrt, e. V.“ statt. Der Verein bezweckt satzungsgemäß „ein Archiv für Schiffbau und Schifffahrt zu errichten und dauernd zu unterhalten, in dem die gesamte technische und wirtschaftliche Literatur und alle sonst erreichbaren Nachrichten dieses Gebietes, sowie alle Werbeschriften und Veröffentlichungen der einzelnen Werke gesammelt, geordnet und den Beteiligten zugänglich gemacht werden. Inhaltlich erstreckt sich das Archiv auf See- und Flussschiffbau und -schifffahrt und die angrenzenden Fachgebiete. Der Verein verfolgt nur gemeinnützige Zwecke und will den wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Interessen des Schiffbaues und der Schifffahrt in weitestem Sinne dienen.“

Vorläufig ist die Errichtung folgender Abteilungen in Aussicht genommen:

- A. Die technische Abteilung, enthaltend die Literatur in Buchform und Zeitschriften, Musterbücher, Patentberichte usw.
- B. Die wirtschaftliche Abteilung, enthaltend Nachrichten über Firmen, Vereine, Länder, Rohstoffe, Gesetze und Vorschriften, Versicherungswesen, soziale Einrichtungen, Schiffsgesundheitswesen.
- C. Die Abteilung für Jahres- und sonstige Berichte.
- D. Die Abteilung für Karten, Pläne, Normalzeichnungen und Lichtbilder.
- E. Kartei aller Abteilungen und aller einzelnen Literaturerscheinungen.

Dem Archiv, dessen Sitz in Hamburg sein wird, soll angeschlossen sein ein öffentlicher Lese- und Arbeitsaal, der den Mitgliedern zur Verfügung steht. Es wird beabsichtigt, laufend Mitteilungen herauszugeben.

Kanaltunnel zwischen Dover und Calais. Die bitteren Erfahrungen, die die Engländer in dem jetzigen Weltkriege infolge der U-Bootgefahr auf der Kanalstrecke zwischen Dover und Calais bisher gemacht haben, hat viele einstige Gegner des schon seit langen Zeiten erwogenen Planes eines Eisenbahntunnels zwischen Dover und Calais zur Zustimmung gebracht, und man steht deshalb dem neuerdings von dem derzeitigen Chefingenieur der französischen Nordbahn-Gesellschaft, Albert Sartiaux ausgearbeiteten Entwurf nicht mehr so ablehnend, als bisher gegenüber. Wie wir einem vom Geheimen Baurat Kemmann in der „Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenb.-Verwaltungen“ veröffentlichten Bericht entnehmen, soll der Tunnel aus zwei getrennten eingleisigen Kreisröhren von je 5,9 m Weite bestehen. Die Länge der Bahn von der Abzweigung aus der Linie Paris—Calais bis zum Anschluß an die London—Dover-Linie wird r. 60 km betragen; davon liegen 53 km im Tunnel. Man

rechnet damit, das gesamte Bauwerk in 4½ bis 5 Jahren fertigstellen zu können. Während in den ursprünglichen Plänen für den Bahnbetrieb Druckluftlokomotiven vorgesehen waren, kommt jetzt selbstverständlich nur der elektrische Betrieb in Frage. Obwohl die Tunnelräume durch die Bewegung der Züge ständig durchlüftet würden, sollen doch außerdem zwei Gruppen 300 pferdiger Ventilatoren aufgestellt werden, deren jede die Tunnelluft ohne Rücksicht auf die Zugbewegungen innerhalb dreier Tage einmal zu erneuern vermag. Es wird angenommen, daß täglich in einer Richtung 144 Züge durch den Tunnel hindurchgeführt werden können. Die kilometrischen Kosten des Unternehmens werden sich nach den Voranschlägen auf etwas über 5 Millionen M belaufen, wonach die Gesamtkosten auf etwa 308 Millionen M veranschlagt worden sind. Ganz abgesehen davon, daß die erfolgreiche Durchführung des Unternehmens die Verbindung zwischen England und Frankreich vom Wasserweg unabhängig machen würde, verkürzte sich auch die Fahrzeit zwischen Paris und London gegen die bisher schnellste Verbindung um 5½ Stunden; außerdem würden die Umladekosten gespart.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Maschinenbau charakterisierte Marine-Oberbaurat **Mugler** und zum Marinebaurat für Maschinenbau der Marine-Maschinenbaumeister charakterisierte Marinebaurat **Roellig**.

Verliehen: die etatmäßige Stelle eines Regierungsbaumeisters bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen den Regierungsbaumeistern **Lehmann** und **Lölliger** in Straßburg, **Beil** und **Bauer** in Diedenhofen sowie **Seuffert** in Saarburg.

Militärbauverwaltung Bayern.

Versetzt: der Militärbauamtman Theodor **Staudt**, Vorstand des Militär-Neubauamts Amberg in etatmäßiger Weise als Vorstand zum Militär-Neubauamt Regensburg.

Preußen.

Ernannt: zum Geheimen Baurat und Vortragenden Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe der Regierungs- und Baurat **Keysselitz** in Berlin;

zum Rektor der Technischen Hochschule Aachen für die Amtszeit vom 1. Juli 1917 bis Ende Juni 1919 der ordentliche Professor Geheimer Regierungsrat Dr. **Klockmann** und zum Rektor der Technischen Hochschule Hannover für die Amtszeit vom 1. Juli 1917 bis Ende Juni 1919 der ordentliche Professor Geheimer Regierungsrat **Troske**.

Verliehen: der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range der Räte erster Klasse dem

Präsidenten der Eisenbahndirektion in Danzig **Dr.-Ing. Rimrott**;

das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Technischen Hochschule Berlin **Dr.-Ing. Leon Lichtenstein**;

planmäßige Stellen: für Mitglieder der Eisenbahndirektionen den Regierungs- und Bauräten **Schreier** in Posen und **Emil Krause** in Altona; für Vorstände der Eisenbahn-Maschinenämter den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Stadler** in Konitz und **Wesemann** in Königsberg in Preußen; für Vorstände der Eisenbahn-Werkstättenämter den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Hermann Boehme** in Delitzsch; für Regierungsbaumeister den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Schlemmer** in Hirschberg in Schl. und **Ruelberg** in Breslau sowie dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Ringelmann** in Berlin.

Ueberwiesen: der Regierungsbaumeister des Wasser- und Straßenbaufaches **Scheunemann** der Kanalbaudirektion in Hannover und der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Mertens** der Königlichen Regierung in Düsseldorf.

Bestätigt: die Wahl des Geheimen Baurats Professors **Schwechten** zum Präsidenten der Akademie der Künste für das Jahr vom 1. Oktober 1917 bis dahin 1918;

die Wahl des ordentlichen Professors Geheimen Oberbaurats **Dr.-Ing. Hüllmann** zum Rektor der Technischen Hochschule Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1917 bis Ende Juni 1918.

Versetzt: der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Happel**, bisher in Darmstadt, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Bromberg.

Die Staatsprüfung haben bestanden: die Regierungsbauführer **Kurt Krimmer**, **Arnold Metzler**, **Artur Beck**, **Hermann Rahlenbeck** und **Alfred Henrich** (Hochbaufach).

Bayern.

Befördert: in etatmäßiger Weise zum Regierungsrat der Eisenbahndirektion Nürnberg der Direktionsrat dieser Eisenbahndirektion **Georg Schmid**, zum Regierungsrat der Maschineninspektion II München der mit dem Titel und Range eines Regierungsrats bekleidete Direktionsrat und Vorstand dieser Maschineninspektion **Adolf Stöcker** und zum Regierungsrat der Maschineninspektion Passau der Direktionsrat und Vorstand dieser Maschineninspektion **Otto Rathmayer**.

Berufen: in etatmäßiger Weise als Vorstand an die Kanalbauinspektion Treuchtlingen der Eisenbahndirektion München **Paul Hafen** und als Vorstand an die Kanalbauinspektion Nürnberg der Eisenbahndirektion Passau **Paul Ottmann**.

Sachsen.

Ernannt: zum Mitglied der Akademie der bildenden Künste in Dresden der Architekt Stadtbaudirektor Professor **Fritz Schumacher** in Hamburg.

Verliehen: der Titel und Rang als Finanz- und Baurat den Bauamtännern bei der Staatseisenbahnverwaltung Bauräten **Büchner** in Rochlitz, **Götze** in Zittau, **Heim** in Chemnitz, **Müller** in Oelsnitz i. Vogtl., **Rietschier** in Leipzig, **Schneider** in Zwickau und **Schulz** in Dresden;

der Titel und Rang als Geheimer Rat dem Geheimen Hofrat **Dr.-Ing. Dr. Gurliitt**, ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule;

der Titel und Rang als Geheimer Hofrat dem Professor **Wrba**, Lehrer an der Akademie der bildenden Künste in Dresden, den ordentlichen Professoren an der Technischen Hochschule in Dresden **Dipl.-Ing. Buhle** und Baurat **Diestel**;

der Titel und Rang als Hofrat den Architekten **Richard Raul Fritz Reuter** in Dresden und **Fritz Drechsler** in Leipzig;

der Titel und Rang als Professor den Regierungsbaumeistern **Schmidt** und **Unold**, Lehrer an den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz.

Angestellt: als etatmäßiger Regierungsbaumeister der bisherige außeretatmäßige Regierungsbaumeister **Höpner** in Plauen im Vogtl.

Württemberg.

Befördert: zum Eisenbahnbauinspektor des inneren maschinentechnischen Dienstes bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der tit. Eisenbahnbauinspektor **Lechner**, Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion Ulm.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Baurat **Schmöger**, Vorstand des Bezirksbauamts Heilbronn.

Hessen.

Ernannt: zum Mitglied des Großherzogl. Technischen Oberprüfungsamts der Großherzogl. Baurat **Ickeg** in Darmstadt;

zum technischen Referenten der Provinzialverwaltung und des Provinzialausschusses in Angelegenheit der wirtschaftlichen und sonstigen Unternehmungen der Provinz Oberhessen sowie zum Direktor des Provinzialwasserwerkes Inheiden der bisherige Kreisbauinspektor des Kreises Gießen Baurat **Karl Hechler**;

zum Direktor der elektrischen Ueberlandanlage der Provinz Oberhessen in Friedberg der bisherige Betriebsleiter der elektrischen Ueberlandzentrale der Provinz Oberhessen Oberingenieur **Richard v. Stadler**.

Verliehen: der Charakter als Geheimer Baurat dem Regierungs- und Baurat **Heinrich Stieler**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Frankfurt am Main.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: dem Kreisbauinspektor Baurat **Karl Hechler** in Gießen.

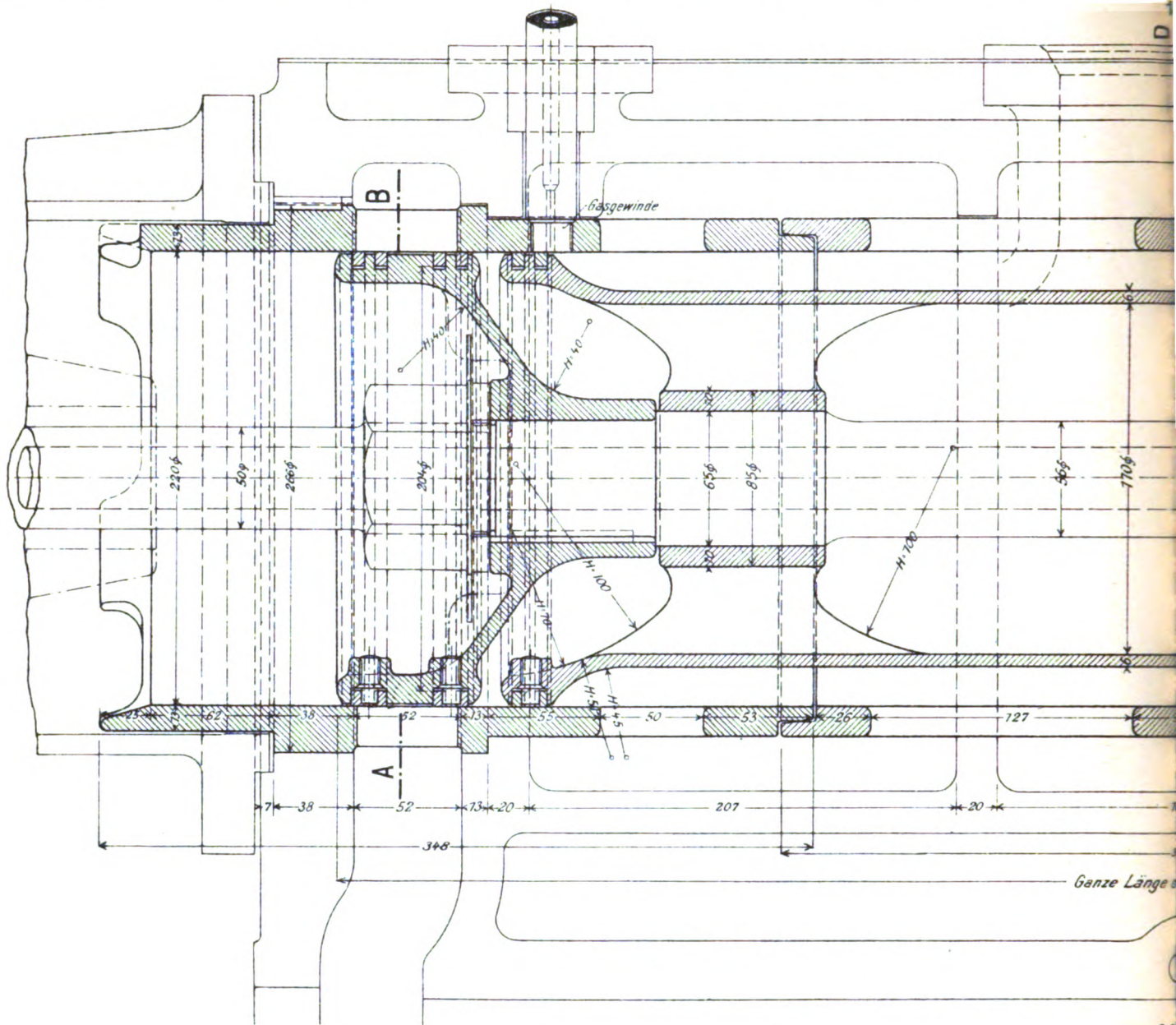


Den Heldentod für das Vaterland starben: **Dipl.-Ing. Richard Bouché**, Düsseldorf-Oberkassel, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Technischen Hochschule Darmstadt **Gerhard Currie**, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Walter Engel** aus Hamburg; Regierungsbaumeister **Eugen Entemann**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Direktor der Fachschule für die Eisen- und Stahlindustrie des Sieger Landes in Siegen **Erlor**; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Walter Friede** aus Einbeck; Architekt **Wilhelm Graul**, Berlin; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Friedrich Hannes** aus Altona und **Paul Hentschel** aus Hannover; Regierungsbaumeister im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin **Fritz Georg Herrmann**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Heinrich Holst** aus Aufer und **Hans Jäger** aus Frantschach; **Dipl.-Ing. Justus Jox**, Darmstadt, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Gerhard Karstensen** aus Cuxhaven; **Hellmut Knierim** aus Hamburg und **Hans Krutge** aus Glatz; **Dipl.-Ing. Robert Lüder**, Langenburg, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Berlin **Roland Nauck**, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule München **Ernst Reihlen**, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Bernhard Röder** aus Stettin und **Georg Schlüter** aus Quedlinburg; Regierungsbauführer **Rudolf Schwannecke**, Halle a. d. Saale, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Fritz Sturm** aus Dillenburg; **Dipl.-Ing. Regierungsbauführer Heinrich Ullrich**, Büdingen, und Kandidat des Schiffbaufaches **Ernst Zimmermann**, Obernigk, Ritter des Eisernen Kreuzes.

Gestorben: Marine-Oberbaurat **Karl Mechlenburg**, früher bei der Werft in Kiel; Regierungsrat **Joseph Braune** in Weiden und Regierungsbaumeister **Waldemar Glüer**, Vorstand des Militärbauamts II Cassel.

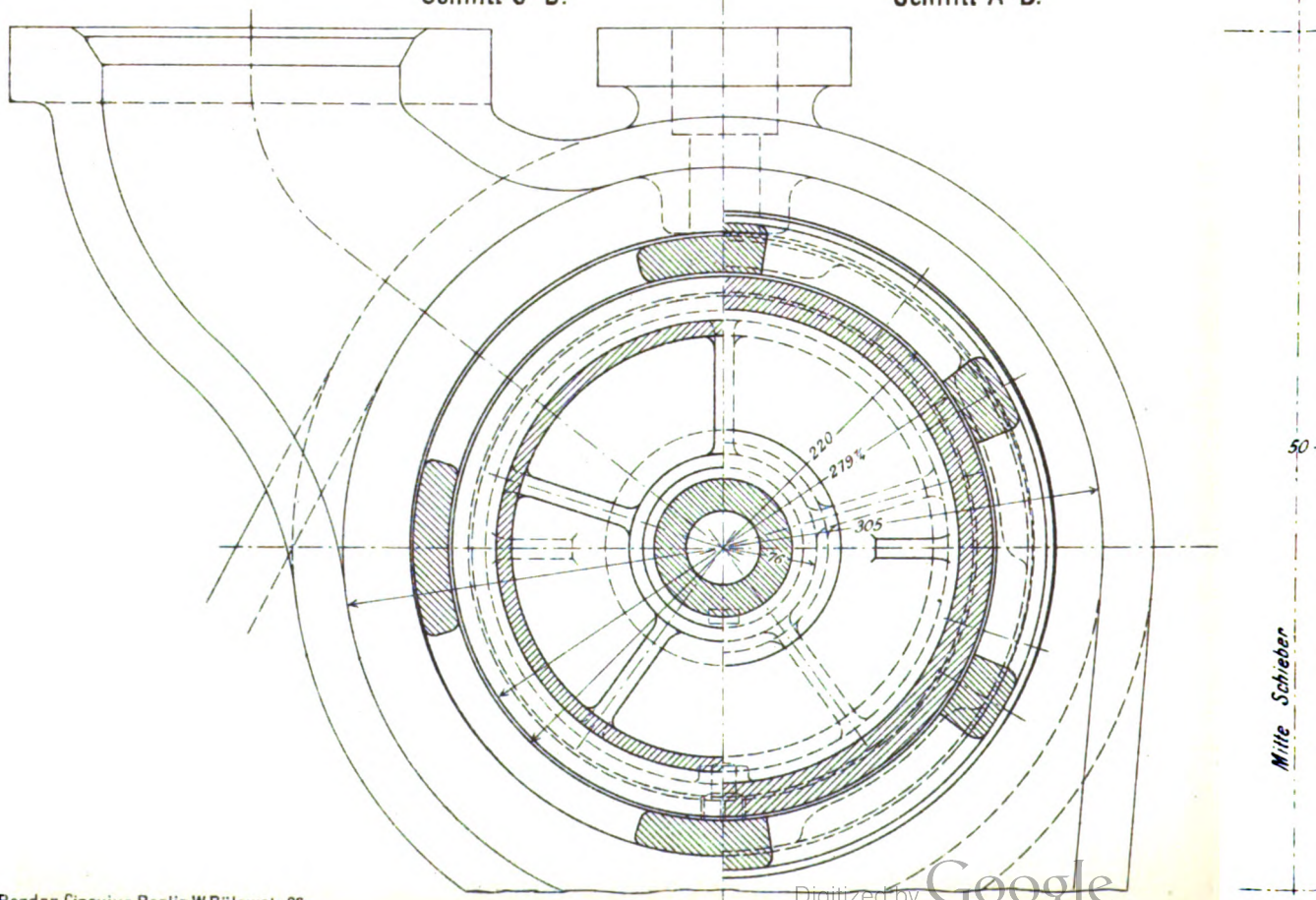
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

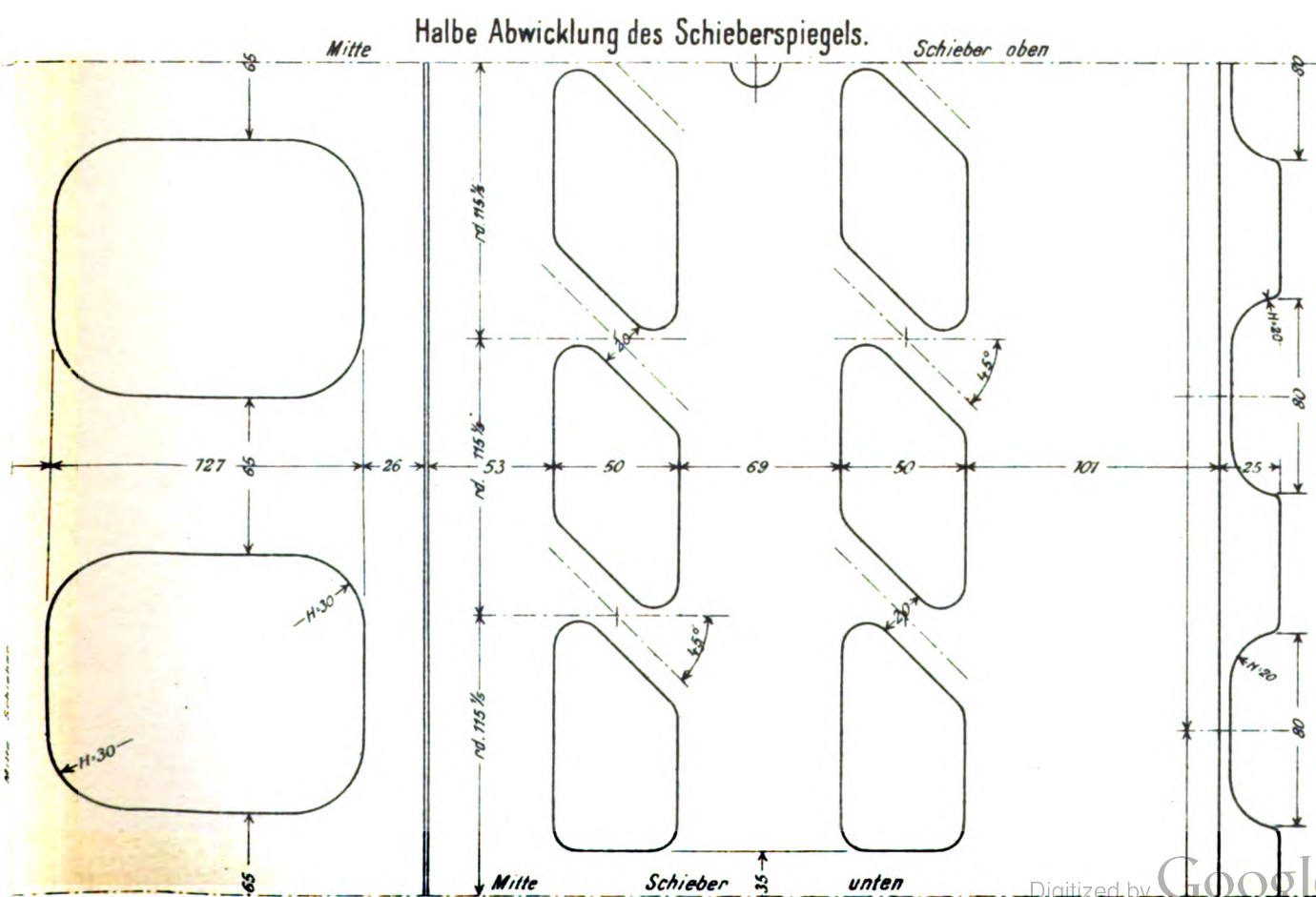
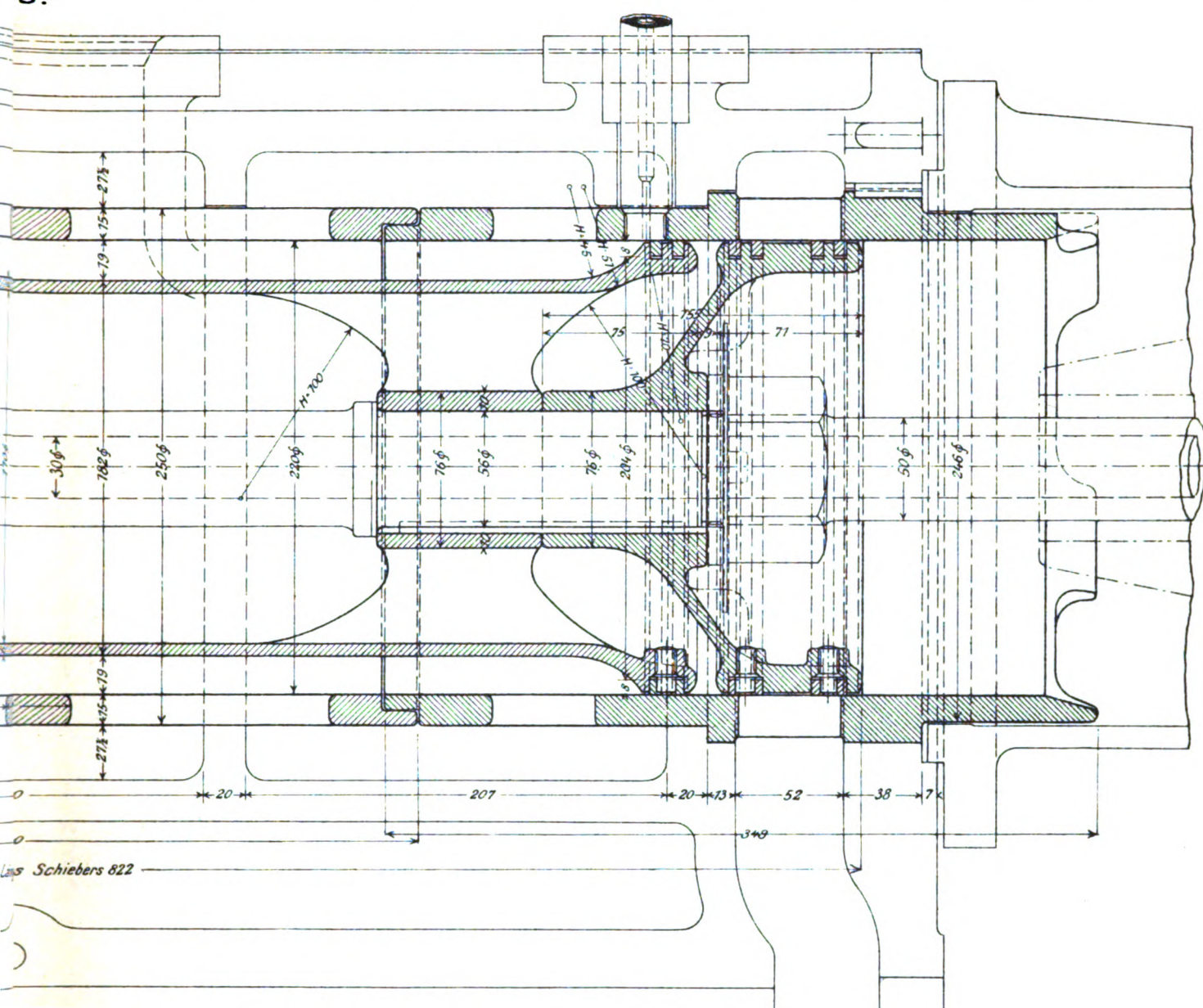
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

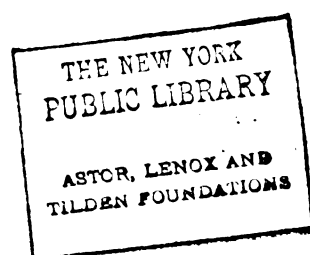


Schnitt C-D.

Schnitt A-B.



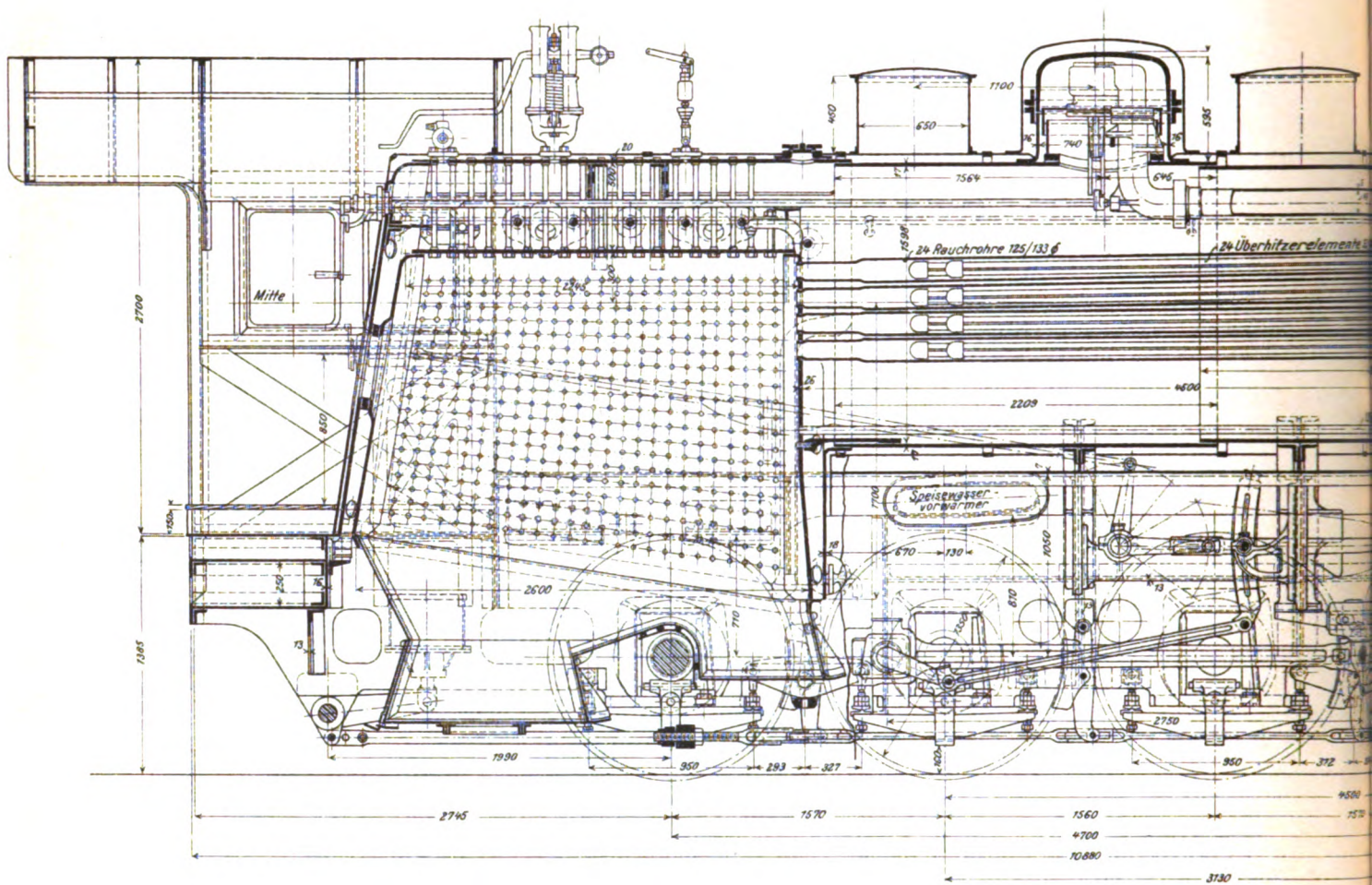




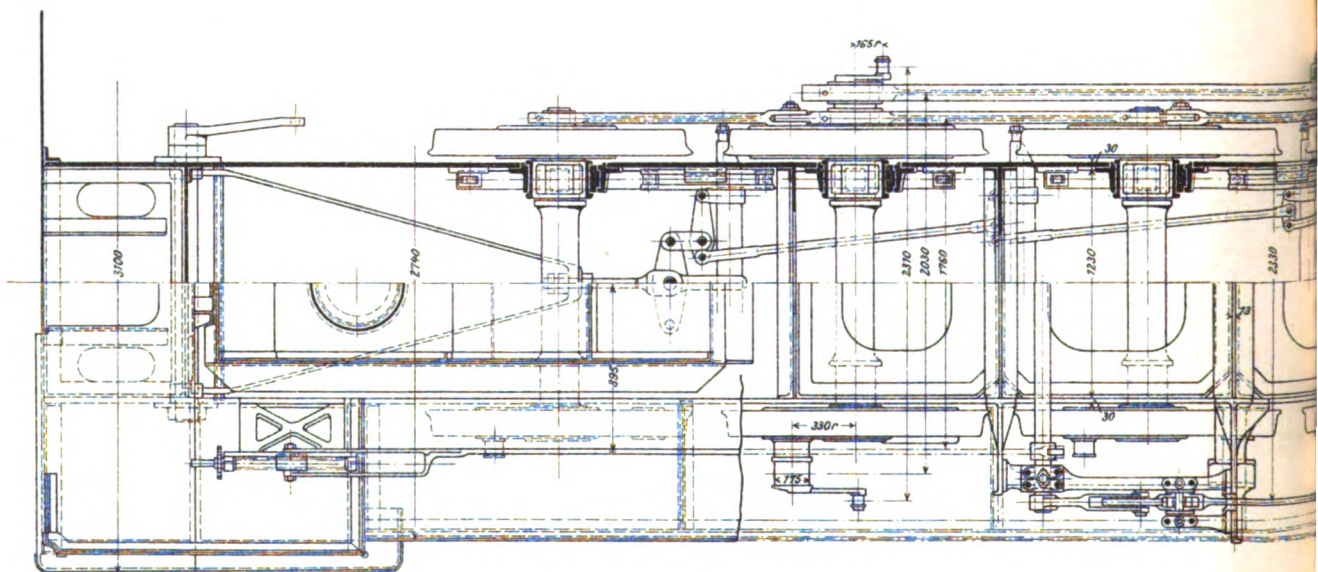
THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

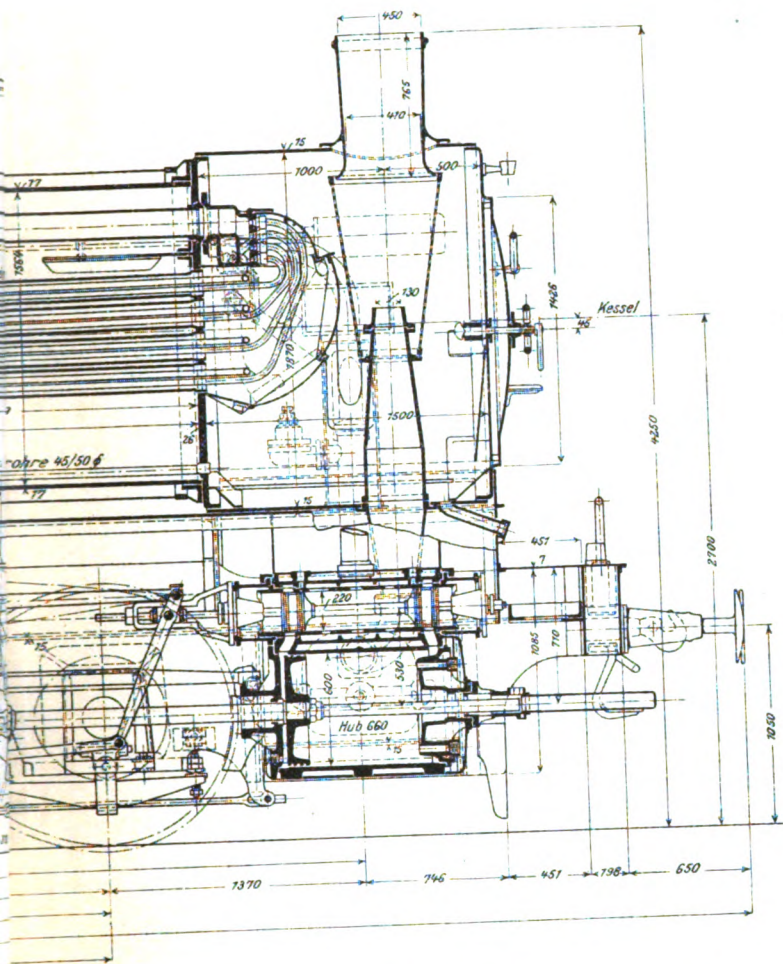
D-Heißdampfzügerlokomotive
mit Speisewasservorwärmer



Gewicht der Lokomotive leer	61 970 kg		
" " " betriebsfähig	67 850 "		
Druck auf die Federn betriebsfähig	14 780 "	12 705 kg	13 940 kg
Gewicht der nicht abgefederten Teile	2 860 "	4 250 "	2 945 "
Druck auf die Schienen betriebsfähig	17 040 "	16 955 "	16 885 "
Verschieblichkeit der Achsen nach jeder Seite	3 mm	0 mm	0 mm
Abdrehung der Spurkränze gegenüber dem normalen Spurkränze	0 "	15 "	15 "

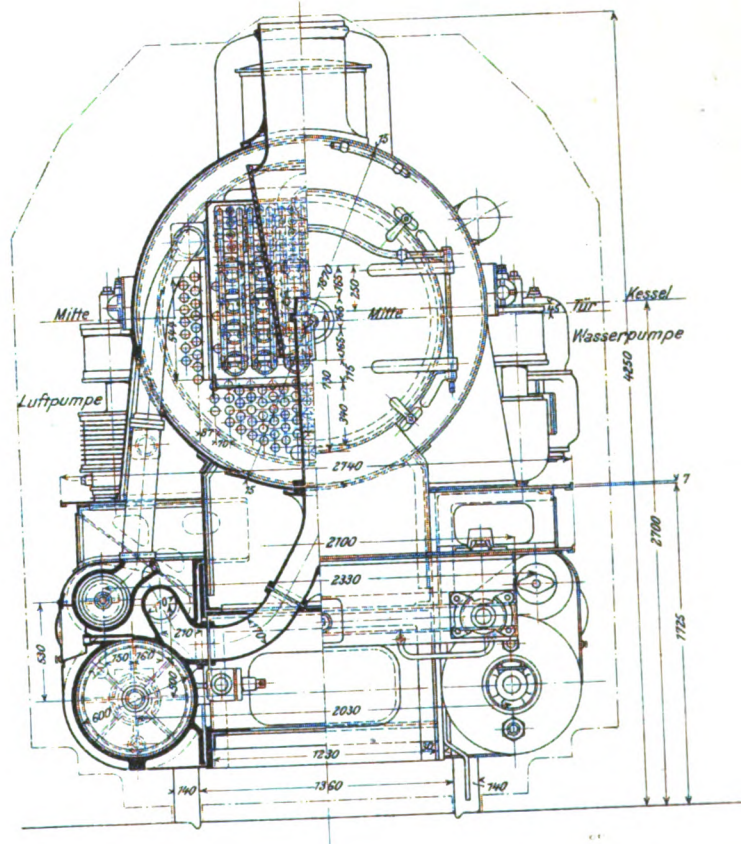
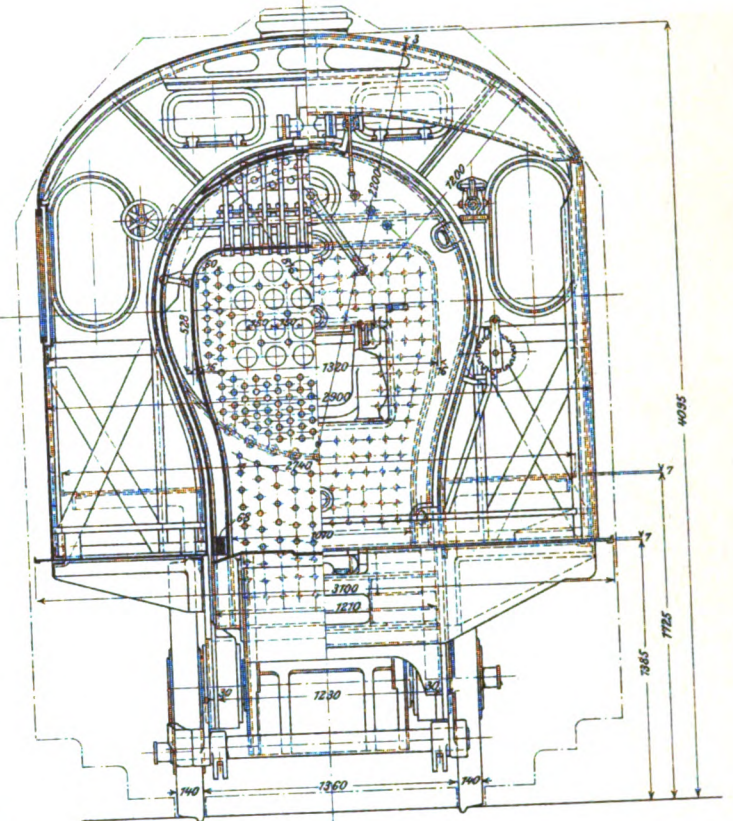
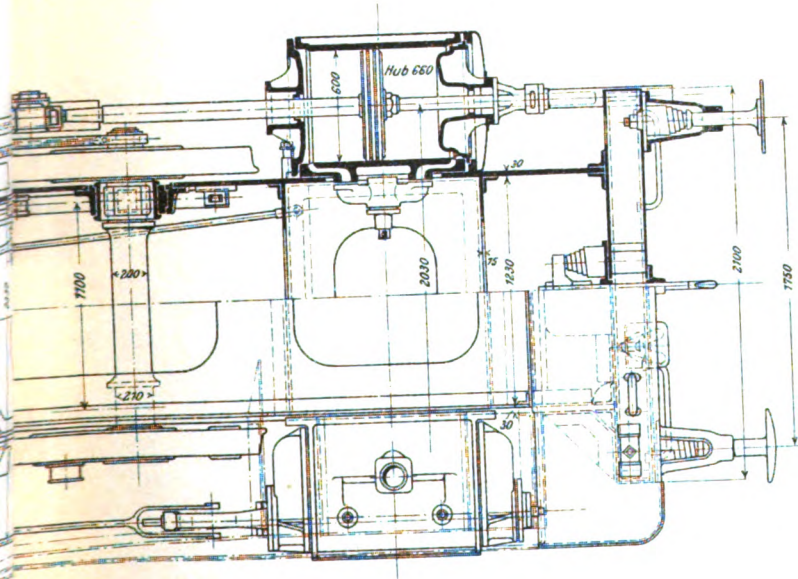


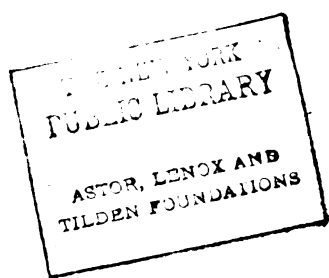
verstärkter Bauart (Gattung G₈¹)
und vierreihigem Überhitzer.
40.

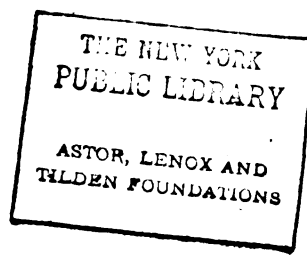


74 120 kg
2 850 "
16 970 "
0 mm
0 "

Höchste Dampfspannung 14 at
Rostfläche 2,626 qm
Heizfläche der Feuerbüchse, feuerberührt 13,885 "
" Feuer- und Rauchrohre 130,535 "
" Überhitzerrohre 51,880 "
Gesamtheizfläche 196,300 "



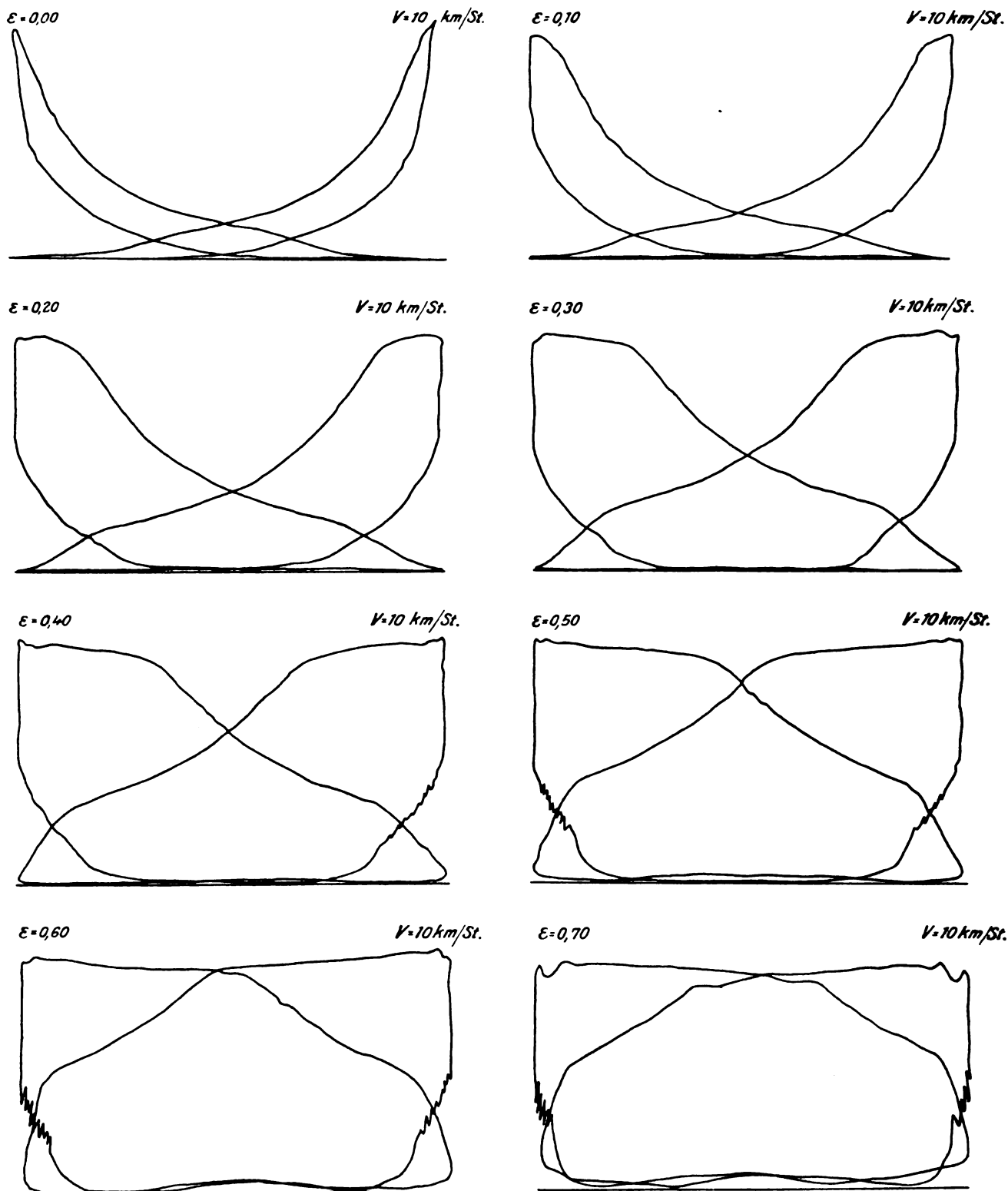




Dampfdruckschaulinien **der D - H. G. - Lokomotive (Gattung G₈¹)(verstärkter Bauart)Posen 4882** **mit Kammerschiebern Bauart des Eisenbahnzentralamtes.**

Federmaßstab für die Dampfdruckschaulinien 3 mm = 1 at.

Federmaßstab für die Leerlaufschaulinien 8 mm = 1 at.



Erklärung:

p_k = Kesselüberdruck in at

p_s = Schieberkastenüberdruck in at

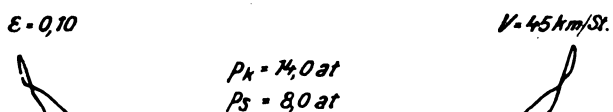
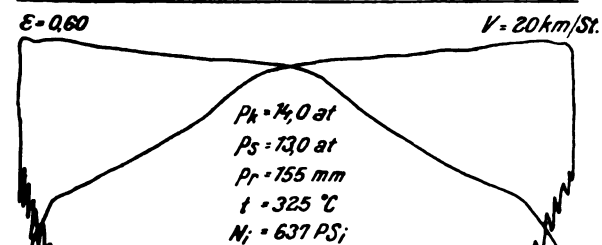
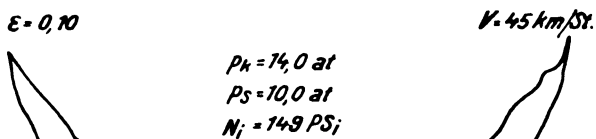
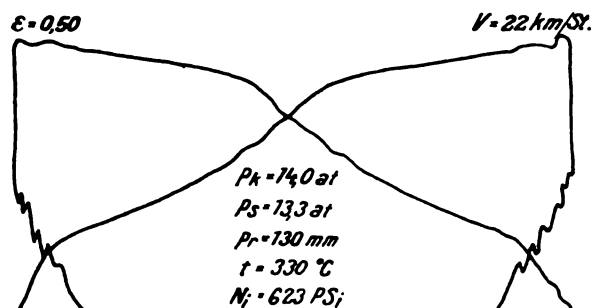
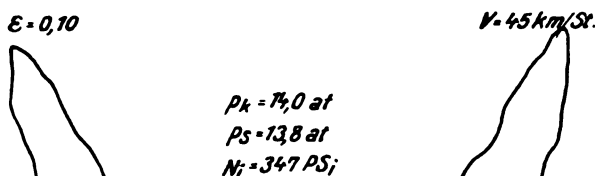
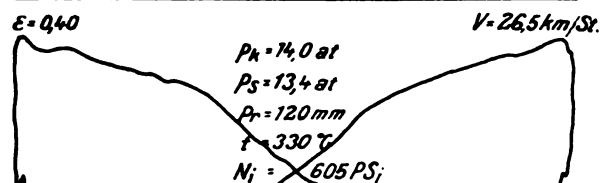
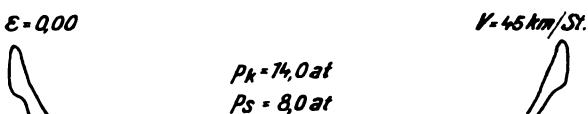
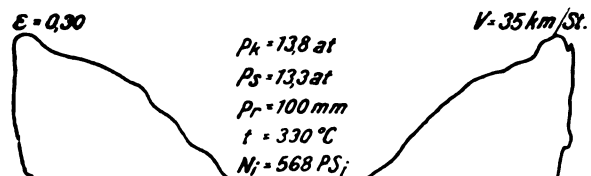
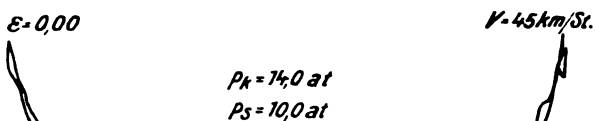
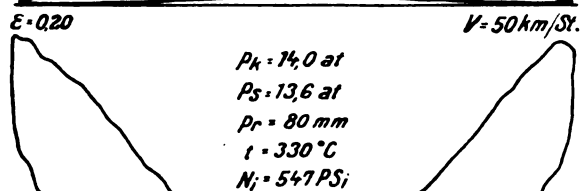
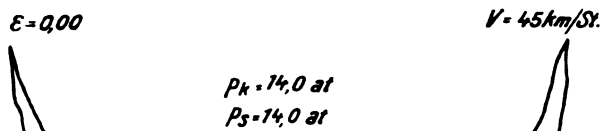
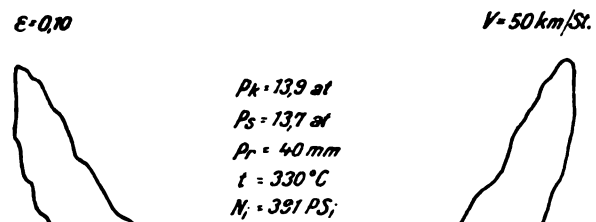
p_r = Unterdruck in der Rauchkammer in mm Wassersäule

N_i = Indizierte Leistung PS;

t = Temperatur des überhitzten Dampfes in $^{\circ}\text{C}$

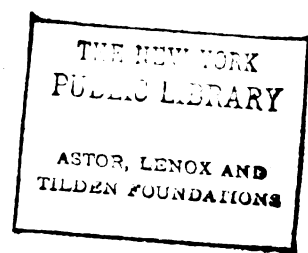
ϵ = Füllungsgrad in % des Kolbenhubes

V = Geschwindigkeit in km/St.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

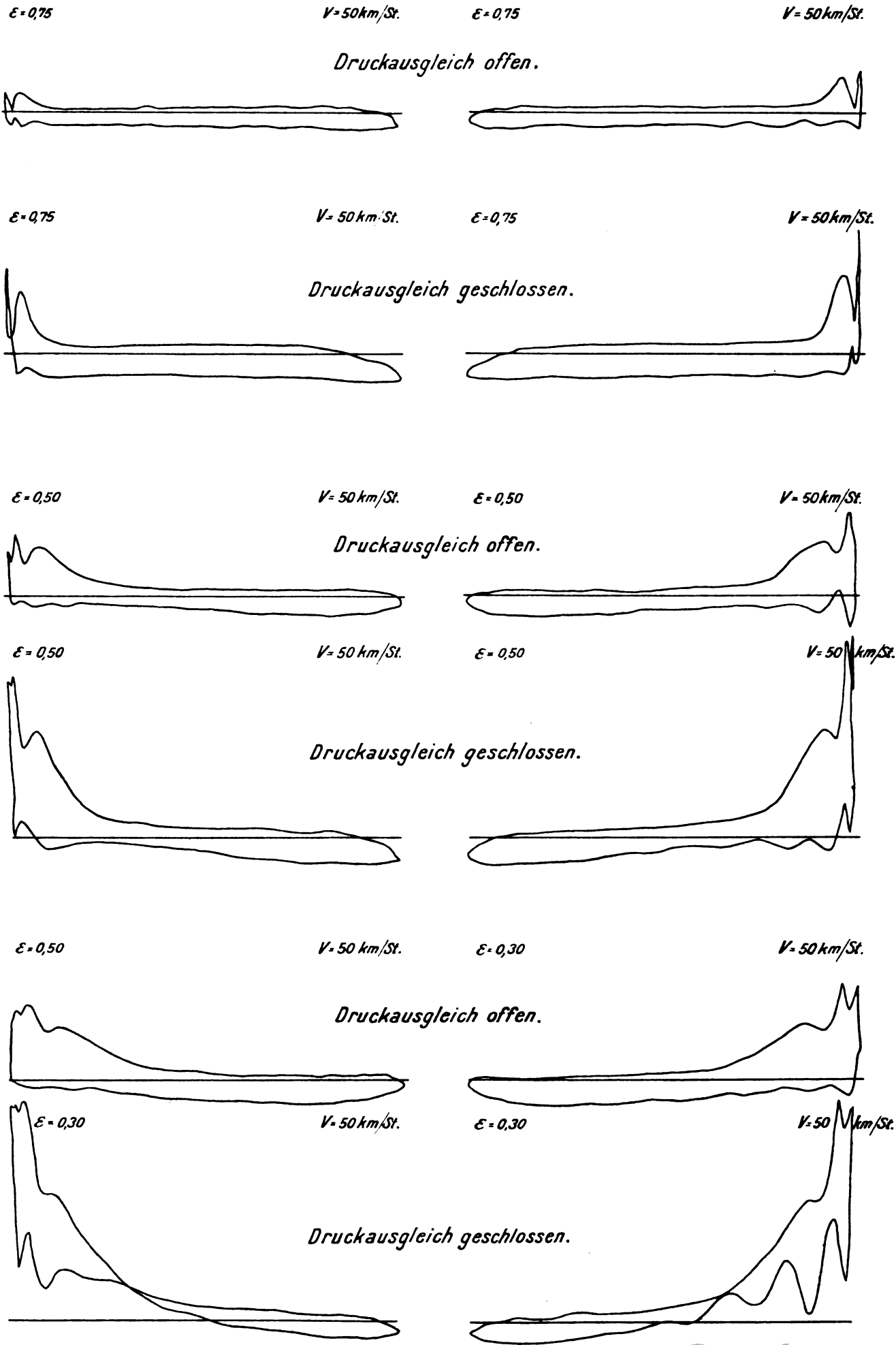
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS



Dampfdruck- und Leerlaufschaulinien der D - H. G.-
mit Kammerschleibern B

Federmaßstab für die D
Federmaßstab für die L

Leerlaufschaulinien.



omotive (Gattung G₈¹)(verstärkter Bauart)Posen 4882 des Eisenbahnzentrallamtes.

Druckachaulinien 3 mm = 1 at.

Schaulinien 8 mm = 1 at.

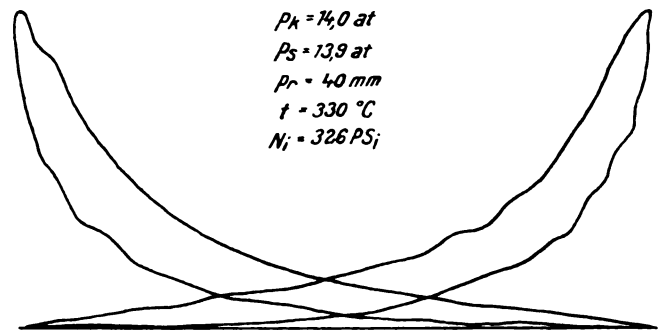
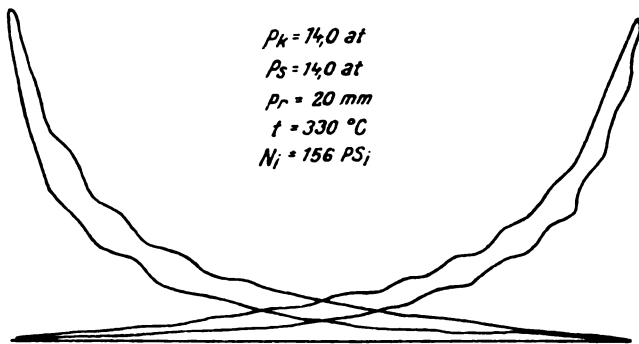
Dampfdruckschaulinien.

$\epsilon = 0,00$

$V = 50 \text{ km/St.}$

$\epsilon = 0,10$

$V = 50 \text{ km/St.}$

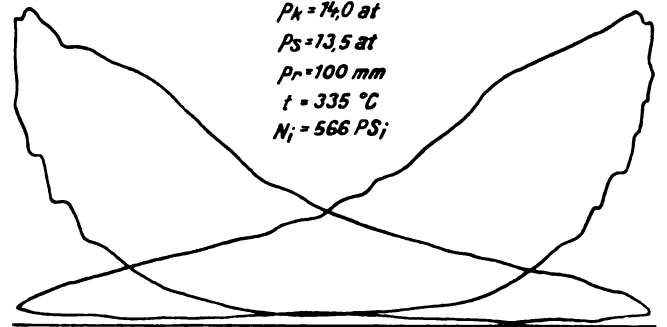
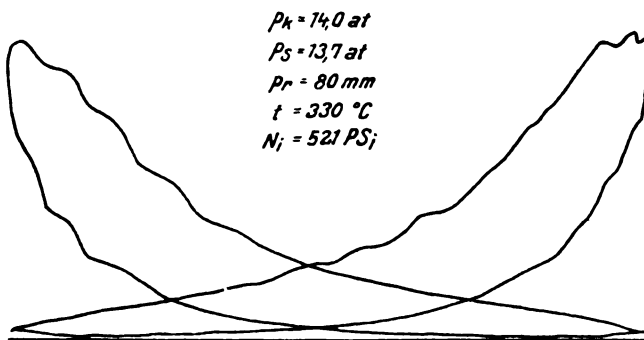


$\epsilon = 0,20$

$V = 50 \text{ km/St.}$

$\epsilon = 0,30$

$V = 35 \text{ km/St.}$

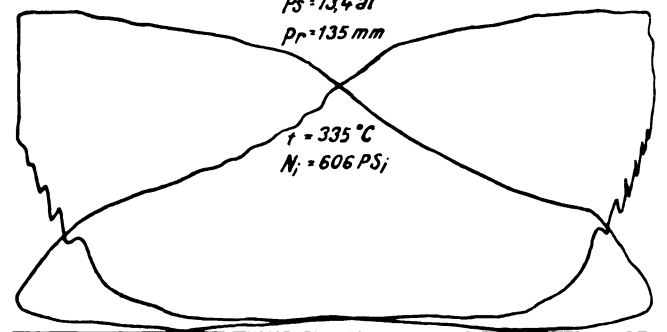
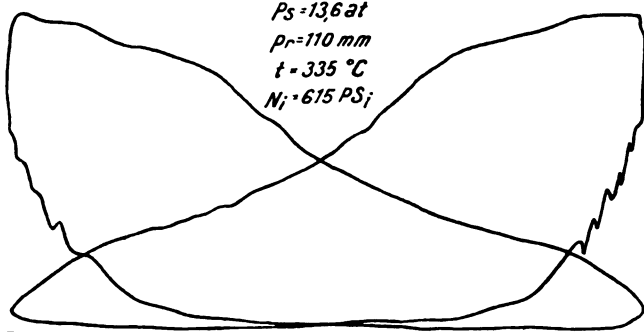


$\epsilon = 0,40$

$V = 26,5 \text{ km/St.}$

$\epsilon = 0,50$

$V = 22 \text{ km/St.}$

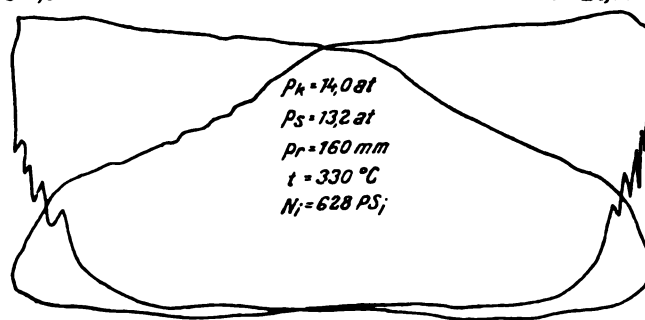


$\epsilon = 0,60$

$V = 20,5 \text{ km/St.}$

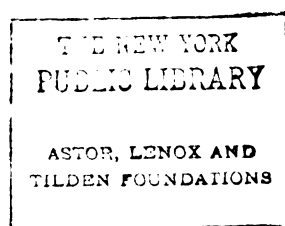
Erklärung:

p_k - Kesselüberdruck in at
 p_s - Schieberkastenüberdruck in at
 p_r - Unterdruck in der Rauchkammer
in mm Wassersäule



Erklärung:

t - Temperatur des überhitzten Dampfes in $^\circ\text{C}$
 ϵ - Füllungsgrad in % des Kolbenhubes
 V - Geschwindigkeit in km/St.
 N_i - Indizierte Leistung in PS_i

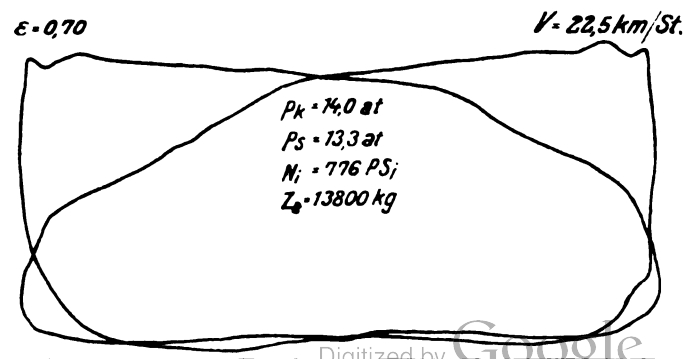
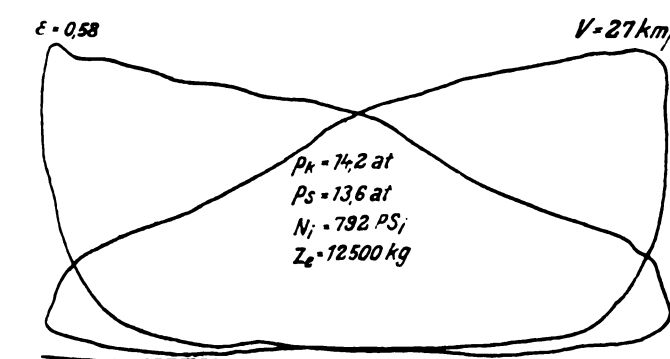
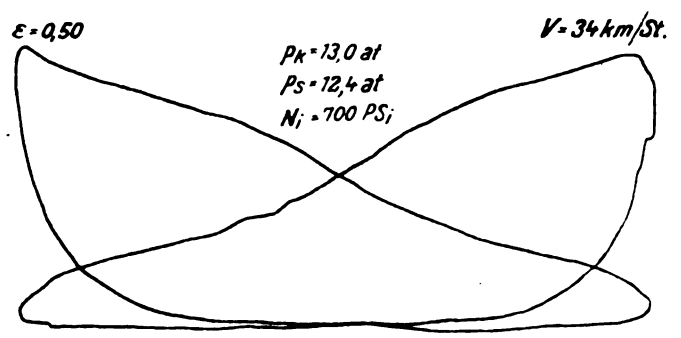
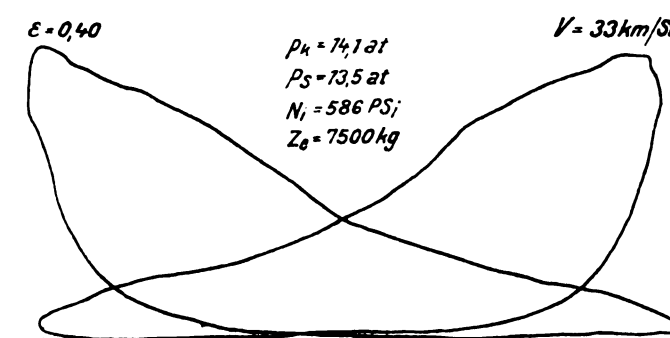
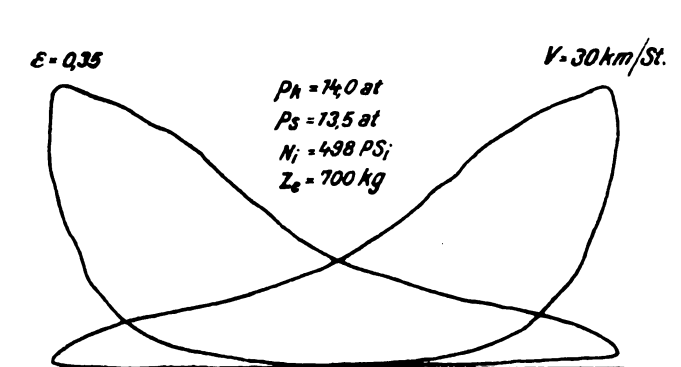
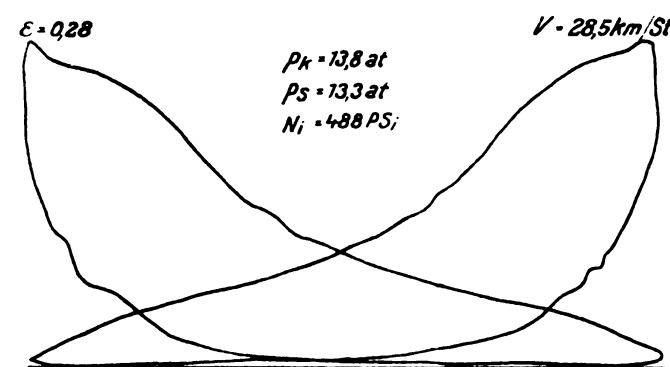
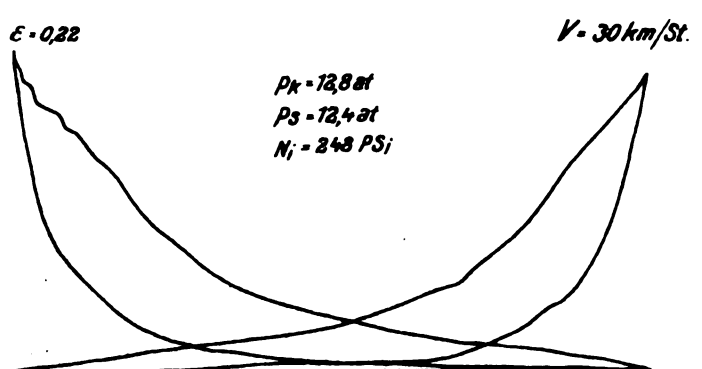
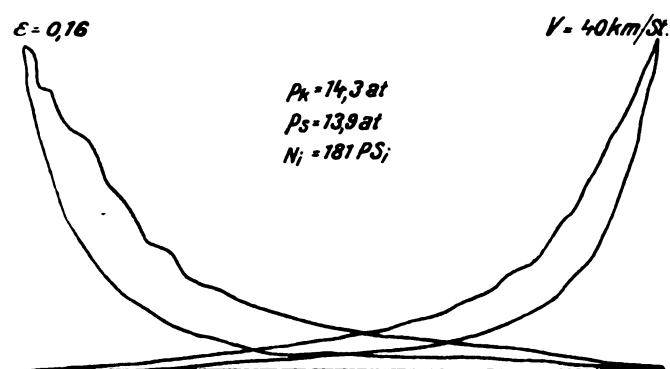
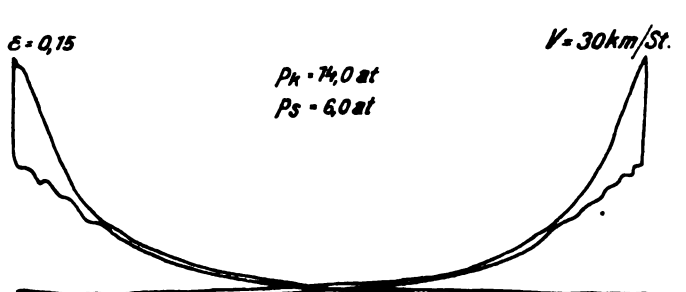
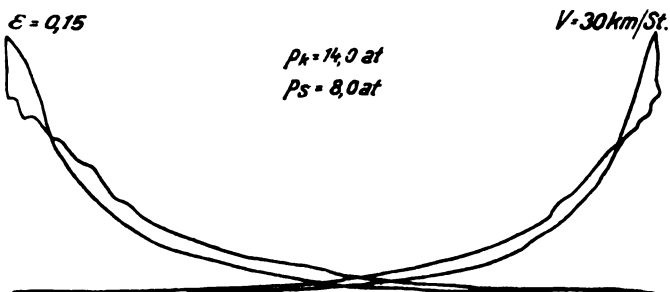
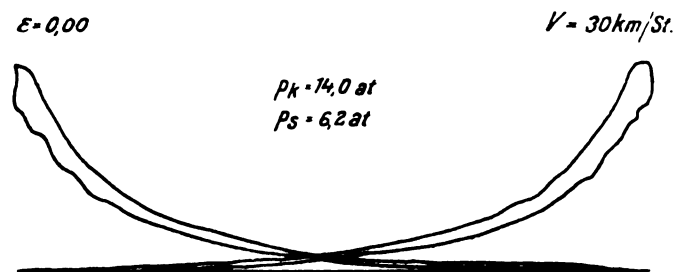
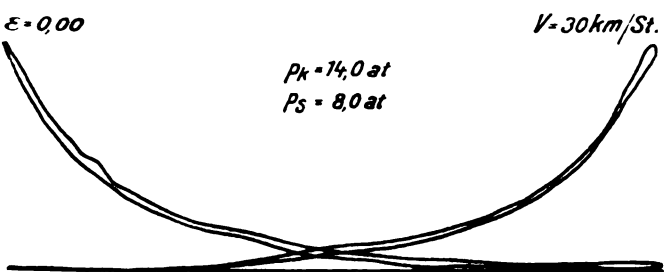


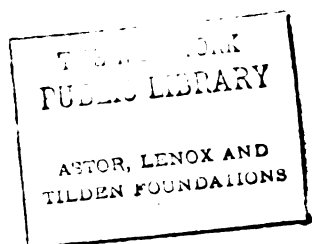
Dampfdruckschaulinien der D - H. G - Lokomotive (Gattung G₈)

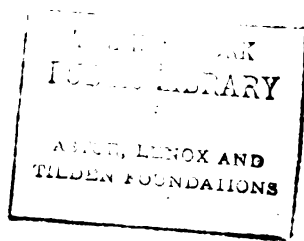
verstärkter Bauart Posen 4882

mit Schichtauschiebern mit einfacher Einströmung

Federmaßstab 3 mm = 1 at.

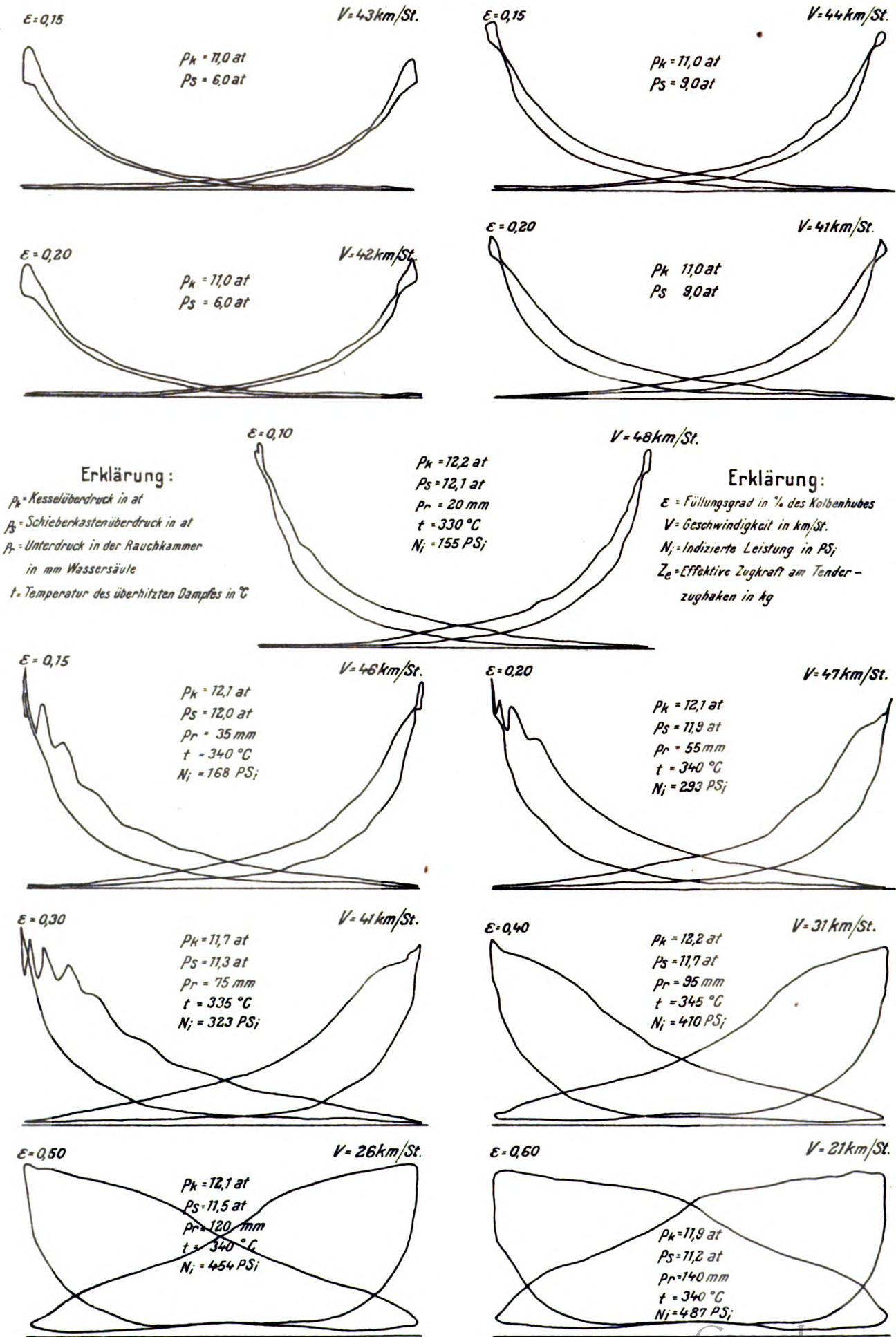






Dampfdruck- und Leerlaufschaulinien
der D-H. G.-Lokomotive (Gattung G₈) nicht verstärkter Bauart
Magdeburg 4831
mit Schichauschiebern.

Dampfdruckschaulinien.

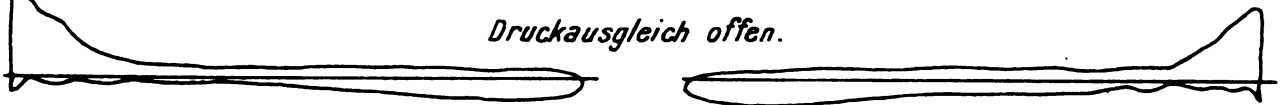


Leerlaufschaulinien Magdeburg 4831.

$\epsilon = 0,70$

$V = 48 \text{ km/St.}$

Druckausgleich offen.



$\epsilon = 0,70$

$V = 48 \text{ km/St.}$

Druckausgleich geschlossen.



$\epsilon = 0,50$

$V = 48 \text{ km/St.}$

Druckausgleich offen.



$\epsilon = 0,50$

$V = 48 \text{ km/St.}$

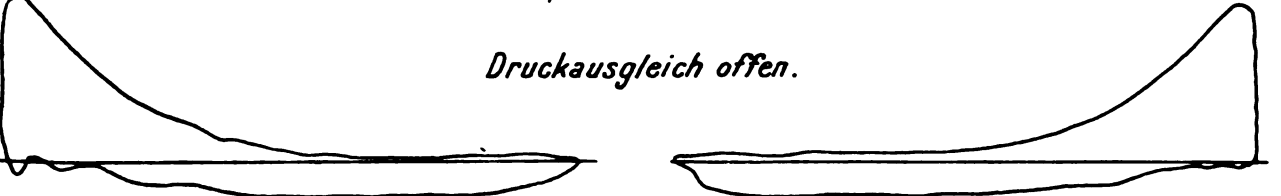
Druckausgleich geschlossen.



$\epsilon = 0,30$

$V = 48 \text{ km/St.}$

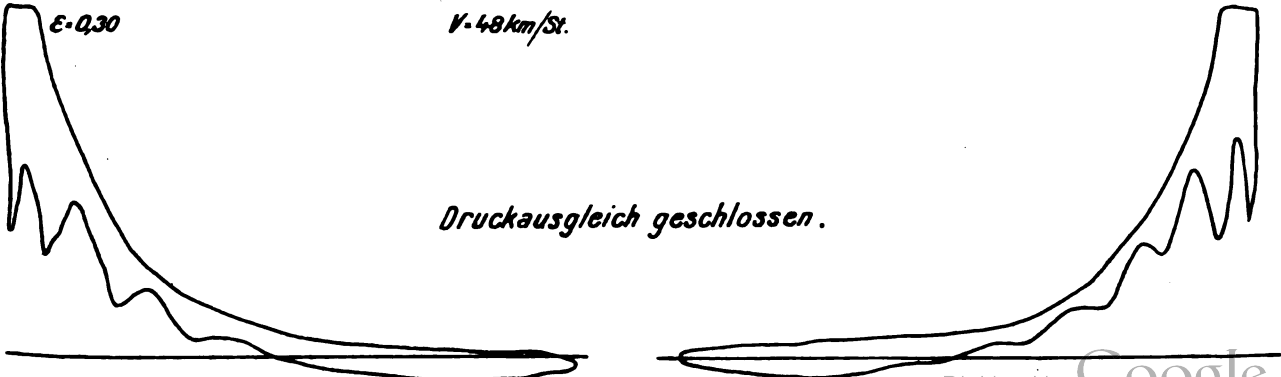
Druckausgleich offen.

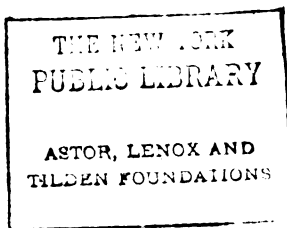


$\epsilon = 0,30$

$V = 48 \text{ km/St.}$

Druckausgleich geschlossen.





ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTFLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTIGE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.) (Fortsetzung)	Seite 13
Die Entwicklung der Bauteile der Stadtröhre aus den Betriebsbedingungen vom Baurat Kasten, Berlin. (Mit Abb.)	19
Zuschrift an die Schriftleitung betreffend: „Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern“	24

Verschiedenes	26
Aufgaben und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes der Militär-Verwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie. — Gründung einer deutschen Stätte für Eisenforschung. — Gründung einer deutschen Betonschiffswerft.	
Personal-Nachrichten	27

Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.

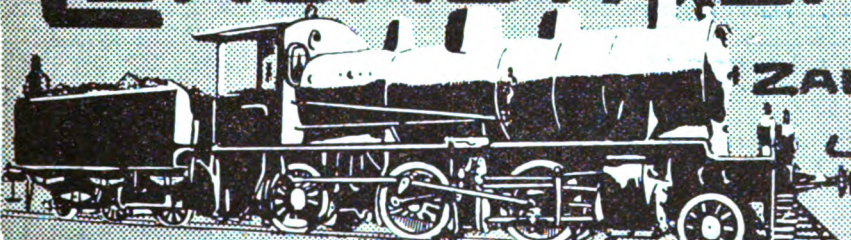


JUNG 5. M. B. H.

JUNGENTHAL B. KIRCHEN A. D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.

ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.

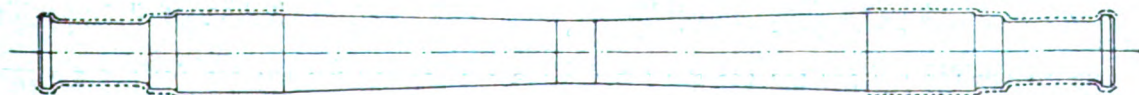
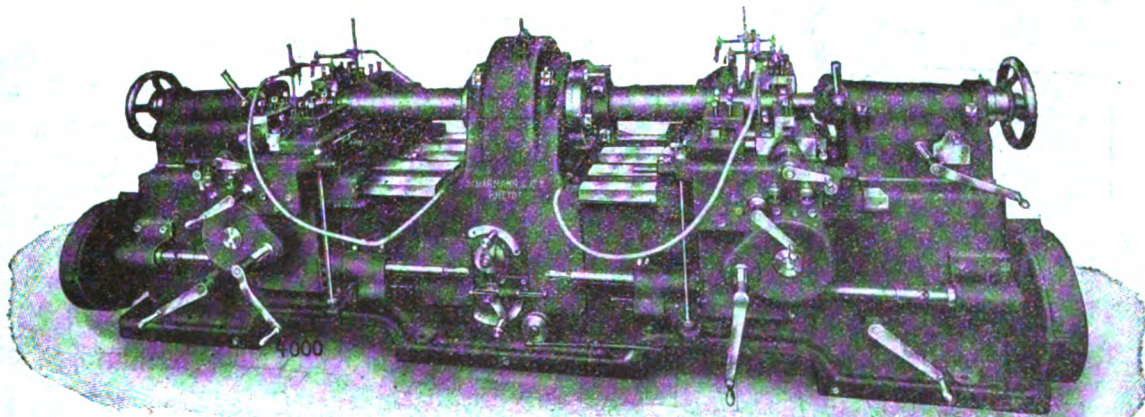


Scharmann & Co., Rheydt

Gegründet 1884

WERKZEUGMASCHINENFABRIK

Gegründet 1884



Achsschenkel - Fertig - Drehbank

1,61048

Leistung: Die Bank dreht nach uns geschütztem Verfahren unter Gewähr 15 Achsen in 10 Stunden, wie strichpunktirt angedeutet, fertig.

Digitized by Google

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53026

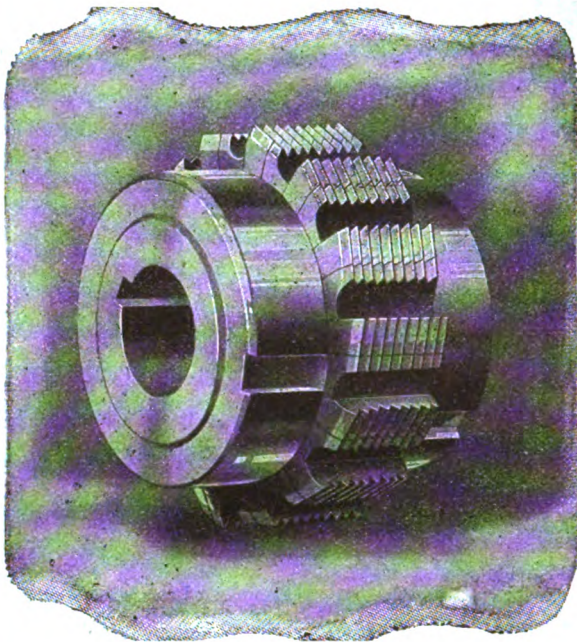
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



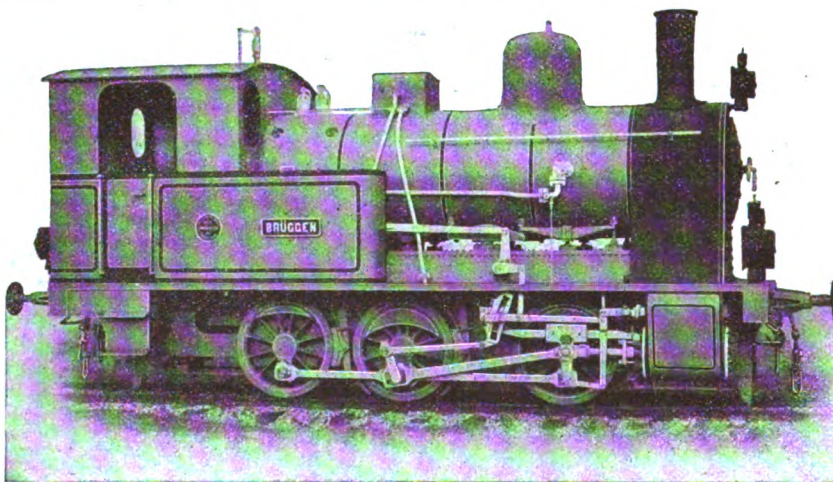
Spezialwerkzeuge
für Granaten, Zünder, Waffen usw.

4,42024

HOHENZOLLERN

Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

Lokomotiven für Haupt- und Nebenbahnen.



4 37024

C-Tenderlokomotive für Nebenbahnen.

Tenderlokomotiven für alle Zwecke.

Schmalspurlokomotiven,
Feuerlose Lokomotiven und
Verschiebelokomotiven
stets auf Lager.

Ferner:

Dampfmaschinen
Grubenventilatoren
Gross-Kompressoren
Schiebebühnen
Koksausdrückmaschinen

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTFÜHRUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.) (Fortsetzung)	13	Verschiedenes	26
Die Entwicklung der Bauteile der Stadtröhrepost aus den Betriebsbedingungen vom Baurat Kasten, Berlin. (Mit Abb.)	19	Aufgaben und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes der Militär-Verwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie. — Gründung einer deutschen Stätte für Eisenforschung. — Gründung einer deutschen Betonschiffswerft.	
Zuschrift an die Schriftleitung betreffend: „Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern“	21	Personal-Nachrichten	27

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens

Vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde

(Mit 48 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 191 in Band 80)

In England wurden die besten Flugzeuge, abgesehen von den französischen Zweigfirmen, von Cody, Graham White, Sopwith, Short, Handley Page, Blackburn und Vickers geliefert. Die von den königlichen Flugzeugfabriken gebauten B E-Flugzeuge hingegen waren lange Zeit wegen ihrer schlechten Konstruktion und Ausführung berüchtigt. Die wichtigsten englischen Flugzeuge sind ebenfalls in der umstehenden Tabelle näher gekennzeichnet.

Angeregt durch die Wasserflug-Wettbewerbe, insbesondere durch die jährlichen Veranstaltungen dieser Art in Monaco, hatte sich die französische Industrie nunmehr auch intensiv dem Bau von Wasserflugzeugen zugewendet. Das erste erfolgreiche Wasserflugzeug war dasjenige von Fabre, welches drei gleich große Schwimmer unter den Tragflächen und dem Schwanzteil besaß. Dieses Flugzeug fiel aber in seinem sonstigen Aufbau so weit aus dem Rahmen der übrigen bewährten Flugzeugkonstruktionen heraus, daß es sich nicht zu einem brauchbaren Flugzeug entwickeln konnte, obwohl es sich in seiner Schwimmfähigkeit — denn von „Seetüchtigkeit“ konnte man auch bei dieser Maschine nicht sprechen — vorteilhaft von den übrigen Anfangskonstruktionen unterschied. Den übrigen Wasserflugzeugen, die eigentlich nur zu den Rädern oder statt der Räder zwei Hauptschwimmer oder auch nur einen Mittelschwimmer und seitliche und hintere kleine Hilfschwimmer erhalten hatten, machte das Gewicht und der Luftwiderstand noch viel zu schaffen und außerdem gelang es ihnen nur bei glatter Wasserfläche aufzusteigen, da schon bei leichtem Wellengang die Schwimmer niedergedrückt wurden. Ebenso machte das Niedergehen auf das Wasser große Schwierigkeiten, weil hierbei die Schwimmer leicht das Wasser unterschritten oder beim harten Aufsetzen zerbrachen und leckten. Erst im Jahre 1913 zeigten sich wirklich brauchbare Wasserflugzeuge. Ihre Schwimmer wiesen durchgängig Stufen auf nach dem Vorbilde der bekannten Gleitboote. Diese Flugzeuge konnten stundenlangen Wellenschlag aushalten und auch bei bewegter See abfliegen und niedergehen. Den gleichen Weg wie die französische war auch die englische Flugzeugindustrie gegangen. Sämt-

liche namhaften Flugzeugfabriken beider Länder befaßten sich mit dem Bau solcher Schwimmerflugzeuge. Besonders hervorzuheben ist das englische Short-Wasserflugzeug mit zurückklappbaren Flügeln, das sich später gut bewährte.

Einige Konstrukteure wandten sich, wohl veranlaßt durch die Erfolge des Amerikaners Curtiss (Abb. 18), dem Flugboot zu, d. h. einem Flugzeug mit einem in ein schwimmfähiges und möglichst seetüchtiges Boot umgewandelten und entsprechend tief liegenden Rumpf. Als französische Konstruktion ist das Flugboot von

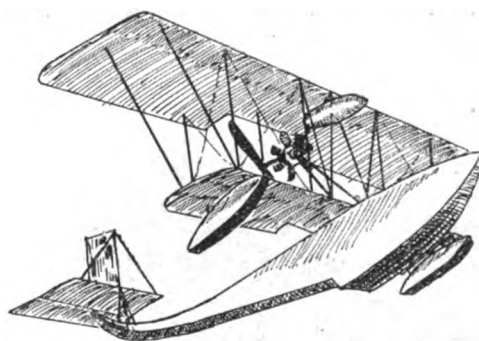


Abb. 17. Franco-British-Association-Flugboot.

Donnet-Lévêque, zu nennen; in England bauten Pemberton-Billing und Perry-Beadle solche Flugzeuge als Ein- und Doppeldecker und schließlich befaßte sich die französisch-englische Franco-British-Association vornehmlich mit dem Bau von Flugbooten. Ihre Bauart ist aus Abb. 17 ersichtlich.

Diese Flugboote lenken, wie schon angedeutet, unsere Aufmerksamkeit auf Amerika, wo Curtiss mit seinem fliegenden Boot (Abb. 18) überraschende Erfolge erzielte. Sein fliegendes Boot ist ein Doppeldecker, dessen Tragflächenkonstruktion und Steueranordnung seinem Landdoppeldecker entnommen ist (Abb. 19). Im Bootsrumpf sind die Plätze für die Insassen und Brennstoffbehälter untergebracht. Motor und Schraube

Englische Flugzeuge.

N a m e	J a h r	Trag- fläche m ²	Eigen- gewicht kg	Nutzlast kg	M o t o r		Ge- schwindig- keit km/h	B e m e r k u n g e n
					Leistung PS	Name		
Avro	1914	42,5	453	365	80	Gnome		Doppeldecker
	1914	21,5	305	225	80	"	145	
B E 2	1913	34			70	Renault		Doppeldecker
Blackburn	1914	23	410	275	80	Gnome	130	Eindecker
	1914	64	660	700	200	"	90	Wasserdoppeldecker
Bristol	1913	22,5	515	356	80	Gnome	110	Eindecker
	1913	40	465	430	70	Renault		Doppeldecker
	1914	38	440	315	80	Gnome		"
	1914	16	280	155	80	"	150	"
	1914	25	450		80	"	116	Eindecker
Cody	1913	44	935	490	120	Austro Daimler	125	Doppeldecker
Handley-Page	1913	22	385	200	50	Gnome	90	Eindecker
Pemberton-Billing	1914	27	340	100	50	Gnome		Flugboot
Perry Beadle	1914	26	430		60	E. N. V.		Flugboot
Short	1913	35,5	545	350	80	Gnome	105	Wasserdoppeldecker
	1914	48	920		160	"	125	Flügel schwenkbar
Sapwith	1913	38	545	225	80	Gnome	105	Wasserdoppeldecker
	1913	32	455	340	90		115	Rumpfdoppeldecker
	1914	54,5	1000	450	200	Salmon		Flugboot
	1914	20	250	230	100	Gnome	155	Rumpfdoppeldecker
	1914	20	300	160	100	"	150	Wasserdoppeldecker
Vickers	1913	10			70	Gnome	100	Eindecker
	1913	35			80	Wolseley		Doppeldecker
	1914	36,5	385	385	100	Gnome		"
	1914	24,5	275	275	100	"	150	"
Graham White	1913	30	840	200	60	Anzani	90	Wasserdoppeldecker
Sanmel Withe	1914	67	1180	410	200	Salmon		Wasserdoppeldecker
Dunne	1910	55			50	Green		Doppeldecker
	1913	18,5	545	240	70	Gnome	95	Eindecker
	1913	42	770	230	80	"	80	Doppeldecker

sind, um sie gegen Wellenschlag und Spritzwasser möglichst zu schützen und eine allzutiefe Lage des Schwerpunktes zu vermeiden, hoch über dem Boot zwischen den Tragflächen angebracht, eine Bauart, welche die meisten Konstrukteure von Flugbooten übernommen haben. Eines der ersten Doppeldecker-Flugboote von Curtiss besaß bei einer Spannweite von 11,5 m einen Tragflächeninhalt von 28 m², das Boot hatte eine Länge von etwa 7,5 m, wovon 3 m auf die

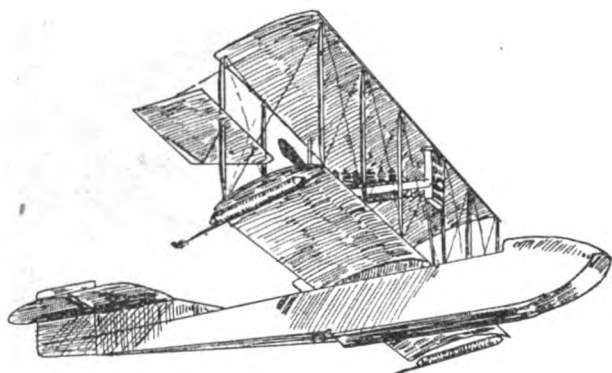


Abb. 18. Curtiss-Flugboot.

vordere Stufe entfielen, und eine größte Breite von 0,8 m. Mit einem 75 PS Curtiss-Motor ausgerüstet und bei einem Gewicht von 525 kg entwickelte das Flugzeug eine Geschwindigkeit von 95 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von etwa 65 m in der Minute. Die Abmessungen des Flugzeugs wurden bald vergrößert, wobei ein 160 PS Gnome-Motor oder ein 150 PS Curtiss-Motor eingebaut wurde.

Curtiss konstruierte auch noch ein leichtes Eindecker-Flugboot mit 10,2 m Spannweite und 14 m² Trag-

fläche. Das Boot war etwa 7 m lang und besaß eine größte Breite von 0,75 m. Ein 90 PS Curtiss-Motor verlieh dem 550 kg schweren Flugboot eine Geschwindigkeit von mehr als 120 km in der Stunde.

Im Jahre 1913 gab das Preisausschreiben der Daily Mail (200000 M für den Flug über den Atlantischen Ozean) den Anstofs zum Bau des Flugbootes „America“ durch Curtiss und führte ihn zu den Riesenflugzeugen.

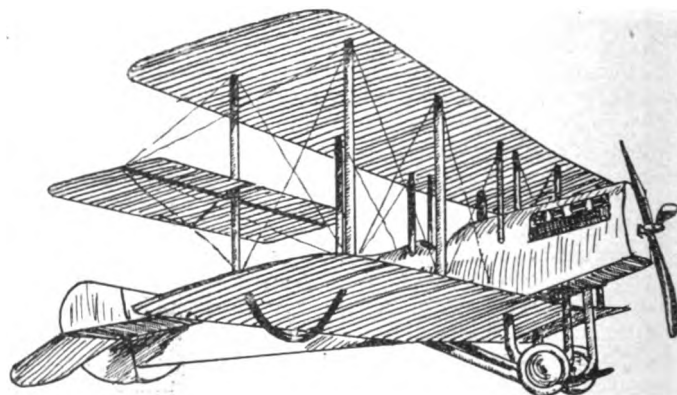


Abb. 19. Curtiss-Doppeldecker.

Wenn dieses Riesenflugboot den erhofften Erfolg nicht zu erringen vermochte, so kommt ihm doch als einem der ersten Riesenflugzeuge eine größere Bedeutung zu. Sein Tragflächeninhalt betrug 73 m², wovon 46 m² auf das 22,2 m spannende Oberdeck und 27 m² auf das 13,8 m spannende Unterdeck entfielen. Die Schwanzfläche umfaßte 11 m², wovon 6 m² zur Dämpfungsfläche und 5 zum Höhensteuer gehörten. Der Bootskörper hatte 9 m Länge wovon 3,75 m auf die erste Stufe entfielen, und eine größte Breite von 1,2 m,

eine Höhe von 1,8 m. Zu beiden Seiten des Bootes waren in der Mitte zwischen den Tragflächen die beiden Motoren von je 100 PS Leistung eingebaut. Das Leergewicht des Flugzeugs betrug etwa 1360 kg, wozu noch 700 kg Betriebsmaterial für einen 30stündigen Flug kamen.

Von den vielen amerikanischen Flugbooten normaler Größe, also einem mittleren Tragflächeninhalt von 30 bis 45 m², Motorstärken von 75 bis 100 PS und etwa 125 km/h Geschwindigkeit, seien das Burgess-, Thomas- und Boland-Flugboot, sämtlich mit hochliegendem Motor, und das Benoist- und Christofferson-Flugboot mit im Boot eingebautem Motor und Kettentrieb für den Propeller hervorgehoben.

Im Landflugzeugbau hatte ebenfalls der Name von Curtiss einen guten Klang. Curtiss baute Rumpfdoppeldecker der üblichen Abmessungen, auffällig durch die zwischen den Tragflächen eingebauten Stabilisierungsflächen (Abb. 19). Diese Doppeldecker stellen sehr brauchbare Militärflugzeuge dar, vor allem wegen ihrer vorzüglichen Steigfähigkeit. Der Curtiss-Doppeldecker konnte erreichen:

300 m in 1 Minute	3000 m in 24 Minuten
1200 " " 6 Minuten	3900 " " 49 "
2100 " " 14 "	4500 " " 75 "

Im übrigen war fast der ganze Flugzeugbau an die Wright-Gesellschaft gekettet, die mit ihren Patenten die gesamte amerikanische Flugzeugindustrie beherrschte und lange Zeit deren Entwicklung verhinderte. Daher waren von den Lizenznehmern der Wright-

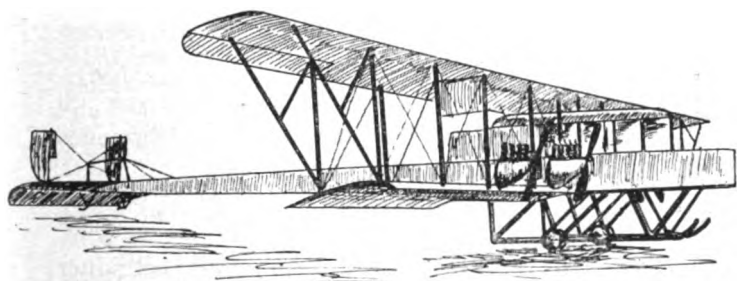


Abb. 20. Sikorski-Riesenflugzeug.

gesellschaft nur Nachbildungen der in vielen Punkten veralteten schwanzlosen Wright-Doppeldecker mit verwindbaren Tragflächen und Kettenantrieb für die beiden Schrauben geliefert worden. Es dauerte lange Zeit, bis die Wright- und die Burgess-Gesellschaft wieder vollwertige Flugzeuge, zuletzt mit Flügelklappen, Rumpf und vorliegendem, unmittelbar auf den Propeller arbeitenden Motor, lieferten, die dann kaum noch an den alten Wright-Apparat erinnerten.

Die sonderbarste Erscheinung im Flugzeugbau dieser Jahre ist die Entstehung des ersten brauchbaren Riesenflugzeuges in Rußland, das bisher im Flugzeugbau noch gar nichts Nennenswertes geleistet hatte und nicht einmal imstande war, die nötigsten Ausstattungsstücke für ein Flugzeug, am allerwenigsten einen brauchbaren Flugmotor zu liefern. Und doch brachte es der Russe Sikorski fertig, mit ausländischen Hilfsmitteln sein weltbekanntes Flugzeug von ganz ungewöhnlichen Abmessungen zu bauen (Abb. 20). Die größte Spannweite des Flugzeugs an der oberen Tragfläche betrug 28,2 m, die der unteren Tragfläche 22,2 m, die Länge des Rumpfes 20 m und seine größte Breite 1,7 m. Hinten trug der Rumpf eine schmale Fläche von 8 m Spannweite mit anschließendem Höhensteuer. Die Gesamttragfläche belief sich auf 120 m², wovon 66 auf die obere und 54 auf die untere Tragfläche entfielen. Die 12 m² große Schwanzfläche verteilt sich auf das 7 m² große Höhensteuer und die 5 m² umfassende Dämpfungsfläche. Die beiden Seitensteuer benötigten infolge des außerordentlich langen Rumpfes zusammen nur etwa 1,5 m² Fläche. Die Motorenanlage bestand aus 4 Argus-Motoren von je 100 PS Leistung, welche in einer Reihe auf der unteren

Tragfläche angeordnet waren und 4 Zugschrauben antrieben, wobei die Achsen der beiden äußeren Schrauben etwa in 6 m Abstand von der Flugzeuglängsachse zu liegen kamen. Trotz seines Gewichtes von 3200 kg verließ das Flugzeug nach einem Anlauf von etwa 200 m den Boden und erreichte eine Geschwindigkeit von etwa 90 km in der Stunde.

In Deutschland hatte man nach den von der Militärverwaltung gegebenen Richtlinien im wesentlichen den Ausbau der zweisitzigen Rumpfdoppeldecker gefördert und damit ein leistungsfähiges für Ueberland- und Erkundungsflüge geeignetes Normalflugzeug von etwa 14 bis 15 m Spannweite und abnehmbaren Trag-

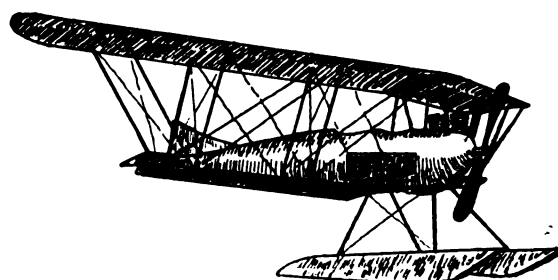


Abb. 21. Lohner-Marine-Pfeil-Doppeldecker.

flächen, einem Tragflächeninhalt von ungefähr 40 bis 50 m² und einem Gewicht von etwa 600 bis 700 kg geschaffen. Zum Antrieb diente in der Regel ein im Vorderteil des Rumpfes eingebauter, wassergekühlter Standmotor von 100 PS Leistung, der dem Flugzeug eine Geschwindigkeit von 110 bis 120 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 1000 m in 10 bis 15 Minuten verlieh.

An der Tragfläche hatte sich als Rest der alten bewährten Taubenkonstruktion vielfach noch die ohne Rahmen abschließende federnde Hinterkante und ebenso die abgerundete und nach hinten sowie leicht nach oben ausgeschwungene Flügelspitze erhalten. Als wichtigste Vertreter dieses Typs sind die Doppeldecker von Rumpler und die älteren Albatros-Doppeldecker zu nennen. Daneben aber hatte sich eine Bauart eingebürgert, die in besonders starker Betonung der Einzelmerkmale von Bomhard und in der später üblichen Ausbildung zuerst von Lohner ausgeführt wurde: der Pfeildoppeldecker (Abb. 21). Bei diesen Flugzeugen waren die Tragflächen nach rückwärts gezogen, und außerdem die unteren Trag-

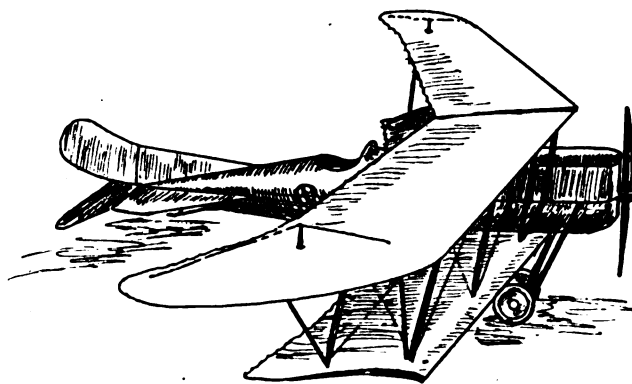


Abb. 22. Mars-Pfeildoppeldecker der deutschen Flugzeugwerke.

flächen nach rückwärts versetzt, so daß eine Staffelung der Tragflächen entstand, und schließlich waren die unteren Tragflächen noch in V-Stellung seitlich nach oben gezogen. Da diese Flugzeuge eine große Eigenstabilität und eine gute Steigfähigkeit zeigten, so bildeten sie bald den am meisten gebauten Doppeldeckertyp. Ein ausgeprägtes Flugzeug dieser Art, welches außerdem an den oberen Tragdecken Taubenflügelenden besaß, der Pfeildoppeldecker der Deutschen Flugzeugwerke (Abb. 22), erreichte in England große Be-

wunderung und wurde von der englischen Heeresverwaltung angekauft und nachgebaut.

Flugzeuge dieser Art, aber mit geradlinig begrenzten Flügeln, bauten die Union-Flugzeugwerke, die Aviatik-Werke, die Albatros-Werke und die Ago-Gesellschaft (Abb. 23). Die Pfeilform und die V-Stellung der unteren Tragflächen wurden mit der Zeit immer mehr abgeschwächt, so daß diese Flugzeuge schließlich in der Bauart mit den Rumpfdoppeldeckern der Luftverkehrsgesellschaft, der Euler- und Otto - Werke übereinstimmten (Abb. 24 u. 25). Albatros-Doppeldecker dieser Art wurden ebenfalls nach England und nach Rußland geliefert und dienten in England zweifellos als Konstruktionsvorbilder.

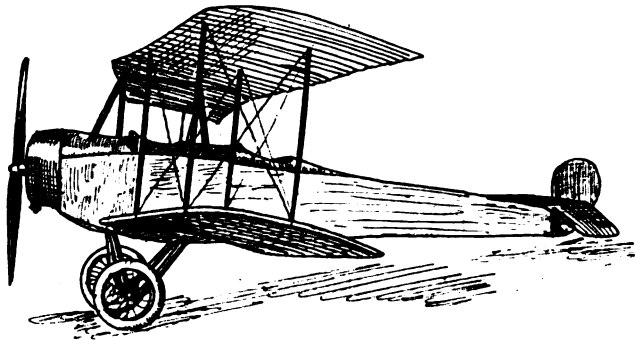


Abb. 23. Aviatik-Doppeldecker.

In den Jahren 1912 und 1913 wurden von Euler, von Otto und der Ago-Gesellschaft auch noch Doppeldecker nach dem Vorbilde von Farman und Voisin mit vornliegender kurzer Führergondel und hinten liegender Schraube sowie doppeltem Schwanzgitterträger gebaut (Abb. 26) und zwar verwendete Euler vorzugsweise Gnôme-Motoren. Diese Flugzeuge verschwanden aber dann vollständig, und ihre Erzeuger wendeten sich auch den Rumpfdoppeldeckern zu. Dafür erschienen bereits vor dem Kriege einzelne kleinere und schnelle Doppeldecker, die vorzugsweise mit einem Oberurseler Umlaufmotor von 100 PS Leistung ausgerüstet waren. Solche Flugzeuge bauten die Aviatikwerke, Euler und die Deutschen Flugzeugwerke.

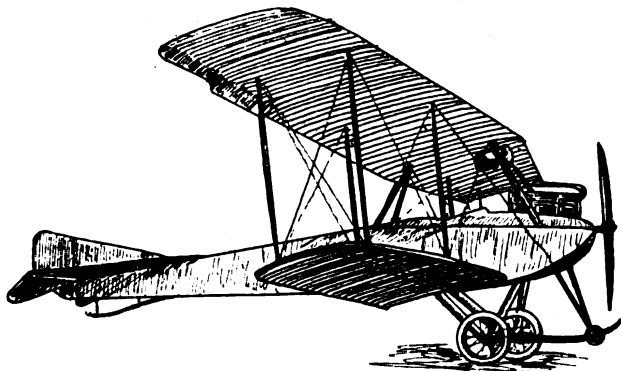


Abb. 24. Doppeldecker der Luft-Verkehrs-Gesellschaft.

Die Eindecker wurden in der Mehrzahl als „Tauben“ gebaut, zunächst meist noch mit der Flügelbrücke ausgestattet, die aber bei den neueren Typen fortfiel: Es gab außer den bekannten Etrich- und Rumpler-Tauben die Deutsche Flugzeugwerke-, Jeannin-, Gotha-, Albatros-, Kondor-, Goedecker-, Roland- und Halberstädter Tauben (Abb. 10 u. 11).

Auch diese Taubenflugzeuge waren in der Regel kräftige Flugzeuge von etwa 600 kg Gewicht und 200–250 kg Tragfähigkeit bei einem Tragflächeninhalt von etwa 30 bis 35 m² und einer Motorleistung von 100 PS. Sie erzielten eine Geschwindigkeit von 110 bis 115 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 1000 m in ungefähr 13 Minuten.

Neben diesen insbesondere an die Heeresverwaltung gelieferten Taubenflugzeugen wurden von einigen Firmen und Konstrukteuren auch leichtere Eindecker mit geradlinig begrenzten glatten Tragflächen gebaut, so von der Luftverkehrs-Gesellschaft, den Deutschen Flugzeugwerken, von Oertz, Otto, den Aviatikwerken, Euler, Hanuschke und Fokker (Abb. 27).

Dieses Fokker-Flugzeug hatte aber nicht die Bauart wie das in unseren Tagen so berühmt gewordene Fokker-Kampfflugzeug, sondern stellte einen ganz eigenartigen Typ mit stark V-förmig und pfeilförmig angeordneten Tragflächen ohne Verwindung und Flügelklappen und mit außerordentlich hochliegen-

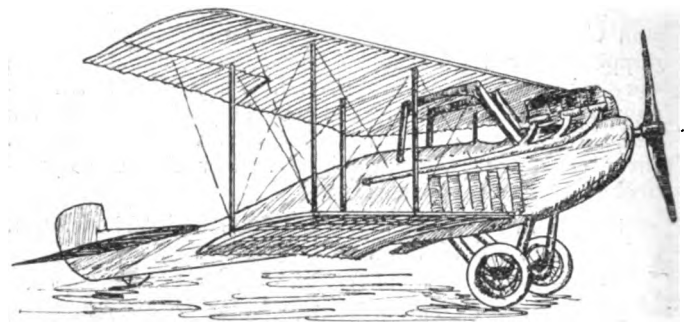


Abb. 25. Neuer Otto-Doppeldecker.

dem Schwerpunkt dar. Schon dieses Flugzeug war aber außerordentlich beweglich und fiel bei den sportlichen Veranstaltungen allgemein auf. Später erst baute Fokker ein zunächst für Sturzflüge bestimmtes, den französischen Morane-Saulnier-Apparat ähnelndes Flugzeug, welches mit einem deutschen Oberurseler-Umlaufmotor von 80 PS ausgerüstet wurde und das den Vorläufer des berühmten Kampfflugzeuges bildete.

Zur Kennzeichnung der üblichen Abmessungen und Hauptmerkmale der genannten Flugzeuge seien nur einige Beispiele angeführt:

Der Albatros-Doppeldecker besaß bei einer größten Spannweite am Oberdeck von 12,8 m und einer Flächentiefe von 1,8 m einen Tragflächeninhalt von

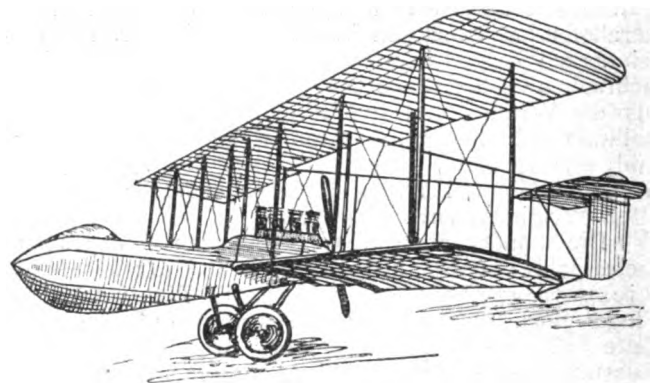


Abb. 26. Alter Ago-Doppeldecker.

insgesamt 36 m², wovon 4 m² auf die Stabilisierungsklappen am oberen Tragdeck entfielen. Die Dämpfungsfäche umfaßte außerdem noch 3,25 m², während das Höhensteuer 1,5 und das Seitensteuer 0,6 m² Flächeninhalt hatte. Das Flugzeug war mit einem 100 PS Mercedes-Motor ausgestattet und besaß ein Leergewicht von 580 kg. Mit einer Nutzlast von 200 kg und Betriebsstoff für 4 Stunden entwickelte das Flugzeug eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 800 m in 8 Min.

Der Doppeldecker der Luftverkehrsgesellschaft besaß eine Spannweite von 14 m, eine Länge von 9 m und eine Höhe von 3 m; ein 100 PS Mercedes-Motor verlieh ihm eine Geschwindigkeit von 100 km in der Stunde.

Der Rumpfdoppeldecker der Aviatik-Gesellschaft spannte oben 14,5 und unten 10,8 m und war 8,7 m lang; der Tragflächeninhalt betrug 45 m², die Dämpfungsfläche umfaßte 3,5 m² das Höhensteuer 1,5 m², das Seitensteuer 0,75 m². Seinen Antrieb erhielt das 650 kg schwere Flugzeug von einem 100 PS Mercedes-Motor, der ihm bei Belastung mit 200 kg und Betriebsvorrat für 4 Stunden eine Geschwindigkeit von 100 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 800 m in 15 Min. verlieh.

Der nach dem Farman-Typ gebaute Ago-Doppeldecker wurde von einem 140 PS Motor angetrieben und besaß eine Tragfläche von 57 m² und ein Leergewicht von 650 kg. Der Otto-Doppeldecker gleichen Typs zeigte eine Spannweite des oberen Tragdecks von 14,8 m, des unteren Tragdecks von 9,5 m und besaß eine Tragfläche von 40 m². Sein 100 PS Argus-Motor erteilte ihm eine Geschwindigkeit von 110 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 1000 m in 7 Min.

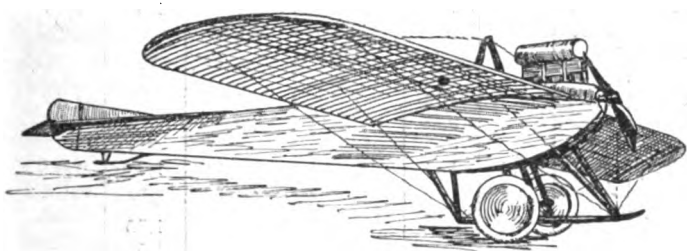


Abb. 27. Eindecker der Luft-Verkehrs-Gesellschaft.

Der Militär-Pfeildoppeldecker der Deutschen Flugzeugwerke umfaßte 40 m² Tragfläche bei 14 m größter Spannweite und 1,9 m größter Flächentiefe. Er war mit einem 100 PS Mercedes-Motor ausgerüstet, der ihm bei einer Vollbelastung von 650 kg Leergewicht und 200 kg Nutzlast eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 800 m in 4 Min. verlieh. Dabei benötigte das Flugzeug einen Anlauf von etwa 50 m Länge.

Die Taube der Deutschen Flugzeugwerke besaß eine Spannweite von 14 m und eine Tragfläche von 32 m². Das Leergewicht betrug 600 kg, die Nutzlast 200 kg. Ein 100 PS Motor verlieh dem Flugzeug eine Geschwindigkeit von 115 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 1000 m in 13 Min.

Der leichte Hanuschke-Eindecker schließlich umfaßte bei 9,5 m Spannweite 16 m² Tragfläche und wog mit einem 80 PS Umlaufmotor ausgestattet 360 kg. Mit voller Belastung erreichte er eine Geschwindigkeit von 125 km/h.

Wie schon aus dieser kurzen Zusammenstellung der wichtigsten Deutschen Flugzeuge hervorgeht, besaß Deutschland vor Ausbruch des Krieges schon eine große Reihe leistungsfähiger Flugzeugfabriken; sie seien hier nochmals aufgezählt:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.
Ago-Flugzeugwerke, Berlin-Johannisthal.
Albatroswerke, Berlin-Johannisthal.
Automobil- und Aviatik A.-G., Mühlhausen.
Deutsche Flugzeugwerke G. m. b. H., Leipzig-Lindenthal.
Eulerwerke, Frankfurt a. M.
Flugzeugbau Friedrichshafen G. m. b. H., Friedrichshafen.
Fokker-Flugzeugwerke G. m. b. H., Schwerin.
Gothaer-Waggonfabrik A.-G., Gotha.
Halberstädter-Flugzeugwerke, Halberstadt.
Hansa und Brandenburgische Flugzeugwerke, Brandenburg.
Kondor-Flugzeugwerke G. m. b. H., Essen.
Luftfahrzeuggesellschaft m. b. H., Berlin-Johannisthal.
Luftverkehrsgesellschaft, Berlin-Johannisthal.
Otto-Werke, München.
Flugmaschine Rex, G. m. b. H., Cöln.
Rumpler-Werke, G. m. b. H., Berlin-Johannisthal.

Besondere Würdigung bedarf nun noch der Flugmotor dieser Jahre als derjenige Faktor, welcher die weitere Entwicklungsmöglichkeit des Flugzeugs in sich barg.

In Frankreich beherrschte nach wie vor der Gnôme-Motor das Feld, dem allerdings im Le Rhône-Motor zunächst ein scharfer Konkurrent, dann nach der Vereinigung der beiden Gesellschaften ein Genosse entstanden war. Die Größe dieser Motoren war im wesentlichen durch Vermehrung der Zylinderzahl bedeutend gestiegen, so daß Umlauf-Motoren von 150 und 200 PS nichts Ungewöhnliches mehr darstellten. Es wurde sogar ein Motor von 300 PS-Leistung konstruiert.

Daneben war der luftgekühlte Renault-Motor sehr beliebt, der auch in Größen von 100 PS-Leistung einwandfrei arbeitete. Der altbewährte luftgekühlte Anzani-Motor wurde jetzt ebenfalls für Leistungen von 100 und 125 PS gebaut.

Wichtig für den Bau von schweren Flugzeugen mit großer Tragfähigkeit oder für weite Flüge blieb aber auch in Frankreich der wassergekühlte Motor, bei dem jedoch im Gegensatz zu den deutschen Motoren die sternförmige Anordnung der Zylinder bevorzugt wurde. Hier eroberte sich insbesondere der Salmson-Motor das Feld, der eigenartiger Weise meist mit liegenden Zylindern und aufrecht stehender Welle angeordnet wurde. Er wurde für 90, 130, 150, 200 und sogar 300 PS Leistung ausgeführt.

England hatte eigentlich nur einen einzigen brauchbaren Flugzeugmotor, den Green-Motor, hervorgebracht. Dieser mit stehenden Zylindern und Wasserkühlung ausgestattete Motor wurde für Leistungen von 70, 100 und 120 PS ausgeführt.

Um so rühriger waren die amerikanischen Flugmotoren-Fabrikanten. Als wichtigste der von ihnen gebauten Motoren sind zu nennen die wassergekühlten Sturtevant- und Roberts-Motoren, die für größere Leistungen von 100, 140 und 200 PS geliefert wurden, sowie der Gyro-Duplex-Umlaufmotor, der zwei gangbare Größen von 90 und 110 PS besaß.

Die Leistungen der Deutschen Flugmotoren-Industrie waren im Vorstehenden schon bei Erwähnung der Nationalflugspende hervorgehoben worden. Außer den dort verzeichneten 70 bis 100 PS Daimler-, Benz-, Argus- und N. A. G.-Motoren wurden vor Ausbruch des Krieges in Deutschland und Oesterreich auch noch andere und stärkere Maschinen geschaffen, und die Leistungsfähigkeit aller Typen sehr bald noch weiter gesteigert. Hervorzuheben sind die 150 PS Argus-, Benz-, Rapp-, Austro-Daimler- und Werner & Pfleiderer-Motoren. Es wurden ferner ein 200 PS Argus- und Rapp-Motor sowie ein 220 PS Werner & Pfleiderer- und ein 250 PS Austro-Daimler-Motor konstruiert.

Von großer Wichtigkeit war auch die Herstellung starker Stahlherz (Schwade) und Oberurseler-Umlauf-Motoren von 100 bis 200 PS Leistung.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über die wichtigsten Konstruktionsdaten.

Den Leistungen der Flugzeugindustrie und der Flieger entsprach das Interesse der Heeresverwaltungen und die Bedingungen für Militärflugzeuge in den einzelnen Ländern.

In der Zahl der Flugzeuge stand Frankreich an der Spitze. Anfang des Jahres 1912 verfügte die französische Heeresverwaltung über etwa 250 Flugzeuge; im Laufe dieses Jahres stieg diese Zahl auf etwa 400 und im Anfang des Jahres 1914 sollen die Franzosen bereits 600 Militärflugzeuge verschiedener Systeme besessen haben.

Nach den Angaben französischer Zeitschriften waren zur gleichen Zeit in Deutschland etwa 450 Militärflugzeuge vorhanden.

In Oesterreich war das Flugzeugwesen nicht stark gefördert worden, vor allem aus Mangel an einer leistungsfähigen Industrie, besonders nachdem die Heeresverwaltung längere Zeit die Verwendung der am meisten eingeführten Lohner-Doppeldecker untersagt hatte.

Neuzeitliche Flugmotoren.

Name	Art	Zylinder			Leistung PS	Um- lauf- zahl	Gewicht kg		Benzin- verbrauch g PS/h	Zylinder- Leistung PS/Zyl.	Gewicht in kg/PS			
		Kühlung	Zahl	Anordnung			mit	ohne Zubehör			mit	ohne Zubehör		
Deutschland.														
Argus	Stand	Wasser	4	Reihe	100	1250	250	132		25	1,75	1,3		
		"	6	"	150	1250				25				
		"	8	"	200	1250				25				
Benz	Stand	Wasser	4	Reihe	100	1250	210	153	210	25	1,9	1,5		
		"	4	"	110	1400				25				
		"	6	"	150	1400				250			25	
Daimler- Mercedes	Stand	Wasser	4	Reihe	70	1400	270	125	240	17,5	2,15	1,8		
		"	4	(ältere Type)	95	1300				23,75				
		"	4	"	125	1200				31,25				
		"	6	Reihe	85	1400				14,15				
		"	6	(neuere Type)	105	1400				17,50				
		"	6	"	120	1400				20				
Austro-Daimler	Stand	Wasser	6	Reihe	100	1300	190	175		16,7	1,6	1,45		
		"	6	"	120	1300				20				
		"	6	"	150	1300				25				
		"	6	"	250	1300				25				
N. A. G. (Neue Automobil- Gesellschaft)	Stand	Wasser	4	Reihe	100	1250		162		25		1,6		
		"	6	"	150	1250				225			25	1,5
Rhein-Aero-Werke	Stand	Wasser	6	Reihe	100	1250	170	130		16,7	1,7	1,3		
Rapp	Stand	Wasser	4	Reihe	100	1320	260	1400	300	230	25	1,75		
		"	6	"	150	1320				220			25	1,5
		"	8	V	200	1400				220			25	1,5
Werner & Pfleiderer	Stand	Wasser	4	Reihe	90		145	115	245	22,5	1,6	1,3		
		"	6	"	150					205			25	1,3
		"	8	"	220					270			27,5	1,2

Frankreich.

Anzani	Fest	Luft	10	Stern	105	1250	165			10,5	1,5	
			10		125	1250	210			12,5	1,7	
Renault	Stand (mit Vorgelege)	Luft	8	V	70	1800	188		260	8,75	2,7	
			12		100	1800	290		260	8,35	2,9	
			8		100	1800	225		300	12,5	2,25	
			12		150	1800	345		300	12,5	2,3	
Salmson	Fest	Wasser	7	Stern	90	1250	170		250	12,9	1,9	
			9		130	1250	210		250	14,5	1,65	
			9		150	1250	250		250	16,7	1,65	
			14		200	1250	300		250	14,3	1,5	
			14		300	1250	450		250	21,4	1,5	
Gnome	Umlauf Monosoup.	Luft	7	Stern	80	1200	94		380	11,4	1,2	
			9		100	1200	125		380	11,1	1,25	
			9		110	1200	117		380	12,2	1,1	
			14		140	1200	130		380	10	0,95	
			14		160	1200	140		380	11,4	0,9	
Le Rhône	Umlauf	Luft	7	Stern	50	1200	80			7	1,6	
			9		80	1200	110			9	1,4	
			14		100	1150	140			7,15	1,4	
			18		169	1150	170			8,9	1,1	
Hispano Suiza	Stand	Wasser	16	V	200	2400	260	190	270	12,5	1,3	0,95

England.

Green	Stand	Wasser	4	Reihe	70	1300		135		17,5		1,9
			6		100	1200		200		16,7		2
			6		120	1300		200		20		1,7
Wolseley	Stand	Wasser	8	V	75	1800		175				2,3
			8		130	1200	325				2,5	
Sunbeam	Stand (mit Vorgelege)	Wasser	8	V	150	2000		215				1,45
			12		225	2000		315				1,4

Amerika.

Asmussen	Stand	Wasser	12	V	105					8,75		
van Blerck	Stand	Wasser	8	V	125	1400				15,6		
			12		185	1400				15,4		
Düsenberg	Stand	Wasser	4	Reihe	85	2200		175		21		2,1
Gyro-Duplex	Umlauf	Luft	7	Stern	90					12,9		
			9		110					12,25		
Maxi	Stand	Wasser	8	V	110			200		13,8		1,8
Rausenberger	Stand	Wasser	12	V	150	1200		290		12,5		1,9
Roberts	Stand u. Zweitakt	Wasser	6	Reihe	100			170		15,7		1,7
			12		200			345		16,7		1,7
Sturtevant	Stand (mit Vorgelege)	Wasser	4	Reihe	50	1450	104		275		2,1	
			6		80	1550	140		260		1,8	
			8		140	2000	250		232		1,8	
Thomas	Stand	Wasser	6	V	135	1200				22,5		
Wells Adams	Stand	Wasser	8	V	135	1350				16,9		

In England war die Zahl der verfügbaren Militärflugzeuge ebenfalls nicht sonderlich groß. Die meisten Flugzeugfabriken waren noch sehr jung und die Kgl. Flugzeugwerke hatten längere Zeit völlig versagt. In der Mitte des Jahres 1913 besaß die englische Heeresverwaltung 161 Flugzeuge, von denen aber nur ein geringer Teil wirklich brauchbar war. Es wurden um diese Zeit 250 Flugzeuge angefordert. Der englischen Marine standen 60 Wasserflugzeuge zur Verfügung. Im März 1915 soll England nach den Angaben ausländischer Zeitungen erst 200 Flugzeuge besessen haben. Dagegen hatte um diese Zeit Amerika bereits riesige Bestellungen auf Flugzeuge zum größten Teil von England erhalten.

Rußland hatte bereits im Jahre 1913 größere Aufträge an amerikanische, französische und deutsche Firmen erteilt; so wurden 116 Farman-Doppeldecker und 37 Wright-Maschinen sowie Albatros-Doppeldecker bestellt und zum großen Teil noch vor Ausbruch des Krieges geliefert.

Das italienische Militär-Flugwesen krankte bei Ausbruch des Krieges noch an dem Mangel einer eigenen Flugzeugindustrie, da bis zu diesem Zeitpunkt fast nur französische Tochter-Gesellschaften in Italien bestanden.

Die französische Heeresverwaltung ging schon vor Ausbruch des Krieges bei den Anforderungen, die sie an die Militärflugzeuge stellte, von vornherein von der Voraussetzung aus, daß „das Flugzeug unter allen Umständen eine Angriffswaffe darstellen müsse“. Demnach wurden die Flug-

zeuge mit Maschinengewehren ausgerüstet und außerdem gepanzert. Man unterschied besonders 4 Klassen von Flugzeugen:

Die Eindecker zerfielen in Einsitzer und Zweisitzer. Die gepanzerten Einsitzer für Artillerie- und Kavallerie-Beobachtung sollten eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde besitzen; für die ebenfalls gepanzerten Erkundungszweidecker war eine Mindestgeschwindigkeit von 100 km in der Stunde festgesetzt.

Die gepanzerten Doppeldecker der kleineren Bauart waren mit einem Maschinengewehr bewaffnet und für zwei Personen bestimmt; sie sollten eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde erreichen können. Die tragfähigen Doppeldecker der größeren Bauart waren für weite Flüge und für Bombenwurf bestimmt; ihre Geschwindigkeit sollte 100 km in der Stunde betragen.

Diese verschiedenartigen Flugzeuge wurden zu Geschwadern vereinigt und führten in den Herbstmanövern 1913 schon bemerkenswerte Flüge in geschlossenen Verbänden aus.

Die Deutsche Heeresverwaltung behielt im Anfang des Jahres 1914 im wesentlichen die im Jahre 1913 aufgestellten Forderungen bei, wonach das durch einen Motor von höchstens 100 PS angetriebene Flugzeug außer seinem Betriebsstoff für 4 Stunden eine Nutzlast von 200 kg einschließlich zweier Fahrgäste tragen und dabei eine Geschwindigkeit von wenigstens 90 km in der Stunde, eine Steigfähigkeit von 800 m Höhe in 15 Min., einen Anlauf von höchstens 100 m und einen Auslauf von höchstens 70 m erzielen mußte.

(Fortsetzung folgt.)

Die Entwicklung der Bauteile der Stadtröhrepost aus den Betriebsbedingungen*)

Vom Baurat Kasten, Berlin

(Mit 11 Abbildungen)

Die Einrichtungen der Stadtröhrepost setzen sich aus den zur Lieferung der Kraftluft dienenden Gebläsen, den zu ihrer Aufspeicherung dienenden Behältern, den zur Fortleitung der Treibluft verlegten Luftrohren sowie aus den die eigentliche Förderarbeit übernehmenden Fahrrohren und den zum Senden und Empfangen als Röhrepostapparate ausgebildeten Fahrrohrenden zusammen.

Von diesen können die dem allgemeinen Maschinenbau angehörenden Luftherzeugungs- und Verteilungsanlagen hier außer Betracht bleiben, da die bei der Luftversorgung der Fahrrohre zu stellenden Aufgaben durchaus mit bekannten Mitteln zu lösen sind. Einer besonderen Erwähnung bedarf jedoch die Schaltung der Luftpumpen bei einer mit Luftwechsel, d. h. abwechselnd mit Saug- und Druckluft arbeitenden Anlage. Bei dieser kommt es in erster Linie darauf an, das Ansaugergeräusch des Druckluftgebläses und das Auspuffgeräusch des Saugluftgebläses so herabzumindern, daß es für die oft recht empfindliche Großstädtische Nachbarschaft keinen Anlaß zu Klagen gibt. Am einfachsten wäre es, wenn die vom Saugluftgebläse ausgestoßene Luft dem Druckluftgebläse in geschlossenem Kreislauf, selbstverständlich nach gehöriger Kühlung, wieder zugeführt würde. (Daß sich selbst Fachleute die Arbeit des Saugluftgebläses nicht als eine mit Erwärmung verbundene Verdichtungsarbeit vorstellen, beweisen ältere Maschinen der Berliner Stadtröhrepost, die ohne Kühlung des Saugluftzylinders arbeiten). Es muß jedoch, da das Druckluftgebläse etwa die doppelte Menge Ansaugluft gebraucht, noch Frischluft zugeführt werden. Es hat sich daher die in Abb. 1 dargestellte Schaltweise herausgebildet. Bei der Betriebsweise mit dauernd im Fahrrohr kreisendem Luftstrom liegt die Verwendung umlaufender Gebläse umso näher, weil sie sich auch für den unmittelbaren elektrischen Antrieb

eignen. Leider sind die Turbokompressoren erst bei so hohen Leistungen brauchbar und wirtschaftlich, wie sie bei der Stadtröhrepost auch bei völliger Zentrali-

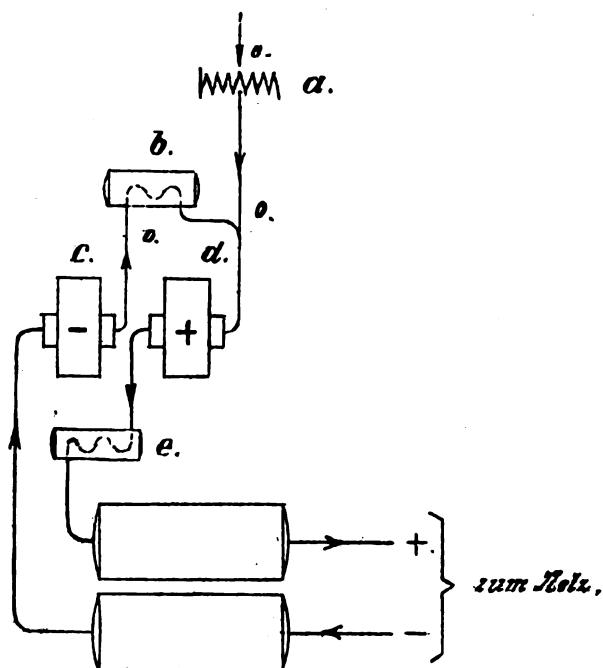


Abb. 1. Schaltung eines Gebläses für Luftwechsel.

a Filter für Frischluft b Zwischenkühler c Saugzylinder
d Druckzylinder e Kühler für verdichtete Luft

sierung der Maschinenanlage niemals vorkommen. Die für kleine Leistungen gebräuchlichen Kreiskolben- und Kreisschiebergebläse sind größtenteils für kleinere

*) Vgl. Annalen 1916, No. 934 S. 165 und 944, S. 133.

Drücke bestimmt als sie bei der Rohrpost zu liefern sind.

Sonderaufgaben werden dem Maschinenbau auch noch für den Fall gestellt, daß beim Luftwechselbetrieb eine einzylindrige Maschine beide Luftarten liefern muß. Bestimmend hierfür sind der geringe Platzbedarf und die geringen Beschaffungskosten. Es ist nun nicht angängig, daß beide Zylinderarten Druckluft liefern und Saugluft absaugen, da die Druckluftmenge dann im Verhältnis zur Saugluft zu gering werden würde. Es ist vielmehr, wie aus Abb. 2 zu entnehmen ist, notwendig, zeitweilig eine Zylinderseite aus der Außenluft ansaugen zu lassen. Die hierzu geschaffene Einrichtung besteht aus einem Kontaktmanometer, das einen kleinen Hilfskolben steuert, der mit Hilfe der Treibluft (Druckluft) einen in den einen Saugstutzen des Zylinders eingebauten Schaltzylinder steuert. Bedingung ist ein Luftzylinder mit zwei getrennten Ansaug- und zwei getrennten Auspuffstutzen; auf letztere kann zur Platzersparnis der Luftkühler gelagert werden.

In neuerer Zeit haben sich indessen die bekannten Kreisschiebergebläse eingeführt, die zur Unterteilung des Druckgefälles und zur Erzielung eines möglichst gleichmäßigen Luftstromes mit einer größeren Anzahl von dünnen Stabschiebern ausgerüstet sind. Der bei

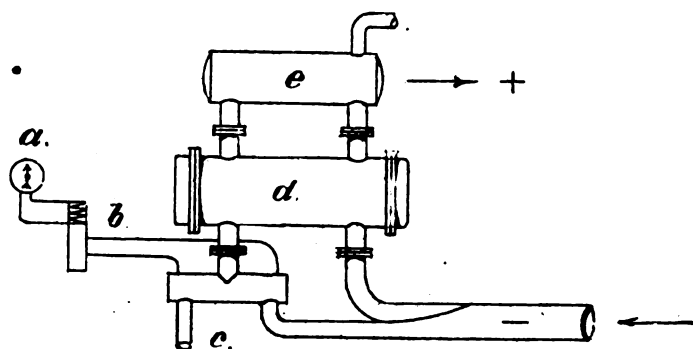


Abb. 2. Schaltung eines einzylindrigen Gebläses für Luftwechselbetrieb.

a Kontakt-Manometer b Elektromagnetische Umsteuerung
c Umschaltung d Gebläsezylinder e Luftkühler

allen diesen Gebläsen auftretenden Erscheinung, daß sich die Gehäuse nach der Saugseite zu ausnutzen, wo die Zentrifugalkraft der Schieberbewegung entgegengesetzt ist, sucht man durch umlaufende Ringe zu begegnen. Gute Schmierung ist dabei wesentlich, weil bei ungeeignetem Öl die Ringe festbrennen. Diese Gefahr ist umso größer, wenn man die Gebläse zum Absaugen und Fortdrücken der Luft in einer Stufe bei

dem üblichen Spannungsverhältnis von $\frac{2,0}{0,5} = 4$ verwendet.

Die Maschine wird dabei infolge der 4-fachen Kompression ziemlich heiß. Es ist indessen sehr gut denkbar, daß man durch Verwendung gehärteter und ausgeschliffener Arbeitsbuchsen, wie sie heute in der Technik, z. B. im Automobilmotorenbau, üblich ist, auch ohne die Laufringe auskommt.

Für den Maschinen-Ingenieur, insbesondere den Betriebleitenden hat ein Kolbengebläse den Vorzug, daß sein innerer Zustand und seine Leistung jederzeit mit dem Indikator zu überwachen ist, während man bei dem Umlaufgebläse auf mehr oder weniger unsichere Luftmessungen angewiesen bleibt. Auffüllversuche haben in älteren Rohrnetzen einen zweifelhaften Wert.

Auch in baulicher Hinsicht ist das Kolbengebläse vorzuziehen. Das Umlaufgebläse hat vor allem zwei schwache Stellen, das ist der seitliche Anschluß der Schieber und ihres Gehäuses an die Stirnwände und die Abdichtung des Saugraumes gegen den Druckraum durch nur einen oder wenige Schieber auf dem nicht arbeitenden Umfang (Abb. 3). Da die Schieber das Schmieröl vom inneren Umfang von der Saug- nach der Druckseite fortschoben, während beim Kolbengebläse die Hin- und Herbewegung für eine Verteilung über die Arbeitsräume sorgt, so ist der Ölverbrauch

der Gebläse ein sehr hoher; Entöler sind daher aus wirtschaftlichen und betriebssicheren Gründen nicht zu umgehen.

Die Bauart der umlaufenden Gebläse steht daher erst im Anfang ihrer Entwicklung. Für die bei der Rohrpost vorkommenden Luftspannungen ist das Kolbengebläse z. Z. auch als die wertvollste und vollkommenste Maschine anzusehen; es wird daher überall dort, wo genügend Raum verfügbar gemacht werden kann, von einer vorausschauenden Betriebsleitung den Umlaufgebläsen vorgezogen werden.

Hiermit sind im wesentlichen die Sonderaufgaben der rein maschinellen Seite des Rohrpostbetriebes erschöpft; wir können uns daher nunmehr dem wichtigsten Teil unserer Ausführungen zuwenden.

Die Stadtrohrpostanlagen dienen ausschließlich dem Eilverkehr, hauptsächlich daher zur Beförderung von Telegrammen und, wo sie zugelassen sind, auch zur Beförderung von Rohrpostbriefen und Karten. Ihr Wesen ist daher die Schnelligkeit; naturgemäß sind auch die sonstigen Anforderungen als Wirtschaftlichkeit,

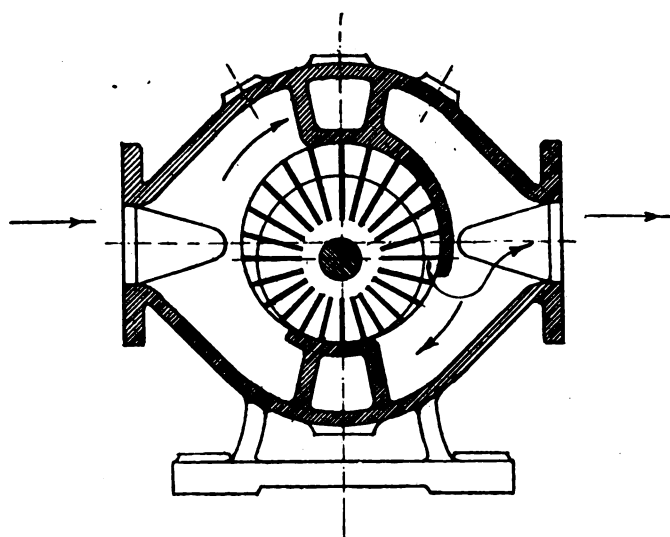


Abb. 3. Kreisschieber-Gebläse.

Betriebssicherheit und Einfachheit (beides gehört untrennbar zusammen) wichtig, aber nicht ausschlaggebend.

Die größte Geschwindigkeit wird naturgemäß in kurzen Rohren erzielt, weil der Luftwiderstand mit der Länge zunimmt und (gute Stulpdichtung vorausgesetzt) bei den engen (in der Regel 65 mm weiten) und langen Fahrrohren (1000—2000 km und darüber), den Hauptteil der Triebkraft aufzehrt. Daher ist der Vorzug der größten Fahrgeschwindigkeit dem Betrieb mit Luftwechsel, bei dem jede Fahrrohrstrecke unabhängig betrieben wird, unter den über andere Fragen recht uneinigten Sachverständigen bisher unbestritten geblieben.

Die Fahrrohre bieten uns nichts Außergewöhnliches; innere Glätte, gute Abdichtung und Zentrierung der Stößstellen sind die Hauptbedingungen.

Als eigentümliche Bestandteile sind die Rohrpostapparate anzusehen, die wir als zum Senden und Empfangen ausgebildete Rohrenden gekennzeichnet hatten.

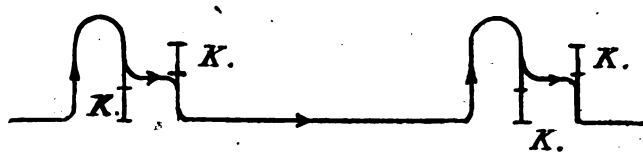
Nach den für die beiden Hauptbetriebsarten in Abb. 4 gezeichneten Linienzügen trifft dieser Ausdruck auch für den Betrieb mit kreisendem Luftstrom zu, doch muß man sich bei ihm die zur Ausbildung der Apparate notwendigen Rohrenden in dem geschlossenen (an der Maschine allerdings geöffneten) Fahrrohrkreis erst schaffen. Die Beförderungshülsen und die zu deren Einführen in die Fahrrohre und zum Herausbringen aus ihnen dienenden Apparate gehören so eng zusammen, daß man ihre Bauart im Zusammenhang betrachten muß.

Da es die Eigenart des Luftwechselbetriebes ist, im Pendelverkehr zwischen zwei Stellen Büchsen hin und her zu senden, so ergibt sich bei starkem Verkehr

die Notwendigkeit, aus mehreren Büchsen zusammengestellte Züge nach einem Fahrplan fahren zu lassen. Das Absenden und Empfangen der Züge führt zur möglichsten Einschränkung ihrer Länge, also auch der Einzellängen der Büchsen, da durch sie der Fassungsraum der Apparate bestimmt wird. Dazu kommt noch eine weitere Rücksicht. Um eine möglichst große Anfangsgeschwindigkeit beim Saugluftbetrieb zu erzielen, ist es notwendig, den Endapparat mit einem Absperrhahn zu versehen, der die Aufgabe hat, das Fahrrohr

Zug fassenden Kammer. Da nun beim Luftwechselbetrieb Sender und Empfänger zu einem Apparat zu vereinigen sind, so entspricht eine Kammer Abb. 5, in die das Fahrrohr seitlich hineinragt, den gestellten Anforderungen. Seitlich trägt sie den Anschluss für das Luftrohr, das beim Luftwechselapparat die Treibluft zuführt und beim Endapparat die Vorluft ableitet und die Nachluft einführt.

Durch Gegenüberstellen der beiden in Abb. 5 und 6 wiedergegebenen Apparatbauarten lassen sich am



Linienzug für kreisenden Luftstrom.

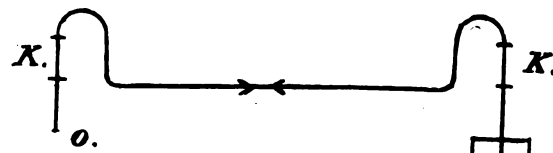


Abb. 4.

Linienzug für Luftwechsel.

K = Kammer zum Senden bzw. zum Empfangen.

+ 0 -

vor dem Anstellen der Saugluft abzusperren und vor dem Absenden eines Zuges einen genügend tiefen Unterdruck am Sender herzustellen. Diese Einrichtung, die lediglich der Beschleunigung des Verkehrs dient, beschränkt die Länge des Zuges, für dessen Beladen nur die Fahrrohrlänge, gerechnet vom Apparat bis zum Absperrhahn, zur Verfügung steht. Praktische Gründe sprechen dafür, den Absperrhahn oberhalb des Fußbodens anzubringen, um das Antriebsgestänge nicht durch diesen hindurchführen zu müssen. Eine Vergrößerung würde sich, wollte man hiervon nicht abgehen, dadurch erreichen lassen, dass man die Apparate

leichtesten die Anforderungen erläutern, denen ihre Formgebung nachzukommen hat.

Wichtig ist, dass das Fahrrohr über den Boden der Kammer empor geführt wird, damit keine der einschlagenden Büchsen in das Fahrrohr zurückfallen kann.

Ein aus mehreren Büchsen bestehender Zug hat eine größere lebendige Kraft als die Einzelbüchsen beim Betrieb mit kreisendem Luftstrom. Daher ist es wichtig, zur Schonung der Betriebsmittel besondere Polster zum Auffangen anzubringen. Damit nun die Büchsen auch auf die dazu bestimmte Stelle auftreffen, ist nach Abb. 5 in der Kammer eine einen Kreisab-

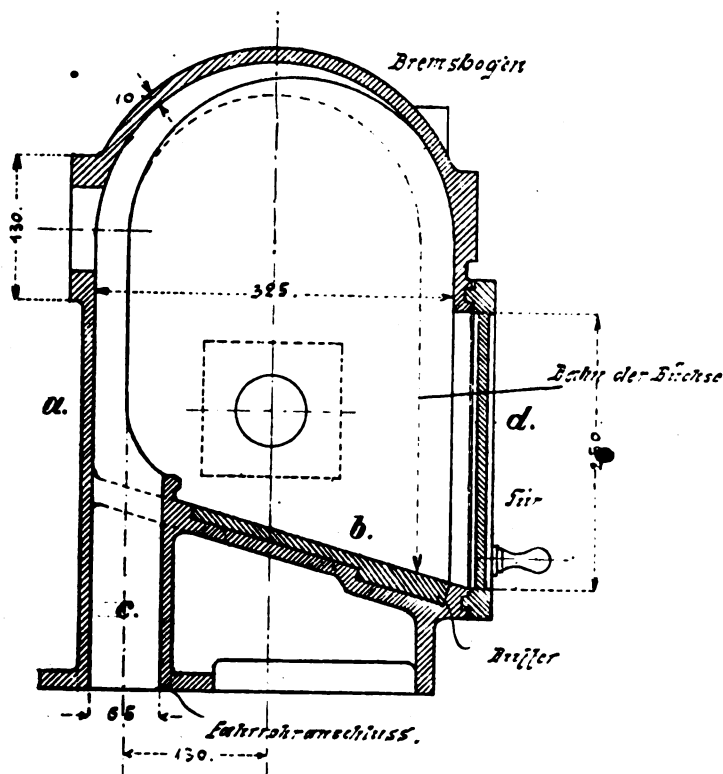
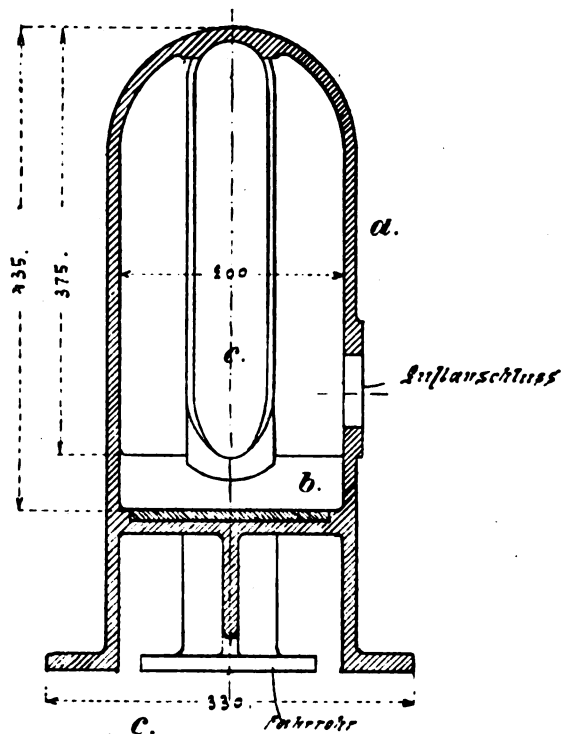


Abb. 5. Kammer der Rohrpostapparate der Berliner Stadtrohrpost.

a Gehäuse b gepolsterter Boden c Fahrrohrmündung d Tür



auf einer erhöhten Bedienungsplattform aufstellen würde. Jedenfalls muß das zum Einführen des Zuges dienende Rohrende in bequemer Reichhöhe liegen.

Bei besonders hohen Betriebsanforderungen kann man dem bereits fahrenden Zuge durch die noch offene gelassene Tür des Apparates noch Büchsen nachsenden.

Während man zum Geben demnach das Fahrrohr am Endant nur mit einem Absperrhahn, an der Luftwechselseite nur mit einem Anschluss an das Luftschaltorgan zu versehen braucht, bedingt das Empfangen eine Erweiterung des Rohrendes zu einer den

schnitt des Fahrrohres bildende Führung vorgesehen. Die Aufschlagstelle ist stärker gepolstert, als der übrige Boden der Kammer; zudem ist er hier mit einer Versteifungsrippe verstärkt.

Für den Betrieb ist es von nicht zu unterschätzendem Vorteil, dass die Tür die ganze Breite der Kammer freilegt und bis auf ihren Boden herabgeht. Die Bedienung vermag daher sofort das Innere ganz zu übersehen; wenn die Büchsen nicht infolge der Schräglage des Bodens schon von selbst herausfallen, so genügt ein einziger Griff, um sie dem Apparat zu

entnehmen. Im Gegensatz hierzu ist bei dem in Abb. 6 dargestellten Apparat, dessen Bauweise den früher in Berlin verwendeten, jetzt aber allgemein aufgegebenen Zwischenapparaten entlehnt ist, nur mit einer kleinen runden Tür versehen. Selbst bei guter Beleuchtung hat der Bedienende nach Öffnen der Tür eine finstere Höhle vor sich, aus deren Ecken er sich die Büchse erst mühsam heraussuchen muß.

Die weiteren Mängel dieser Bauart läßt ein Vergleich mit Abb. 5 deutlich erkennen. An und für sich mögen die einzelnen Verbesserungen der Kammerbauart Abb. 5 nur unerheblich erscheinen; in ihrer Gesamtheit sind sie für die Bedienung von unschätzbarem Vorteil. Der seitliche Anschluß des Luftrohres war bereits erwähnt, er ist mit guter Absicht außerhalb der Bahn des Zuges angeordnet, während die Büchse bei der Kammer (Abb. 6) auf die Mündung dieses Rohres auftrifft.

Im Gegensatz zu den Anforderungen des Betriebes mit Luftwechsel, der zur Aufnahme von geringen Zügen eine kammerartige Erweiterung des Fahrrohres verlangt, genügt zum Absenden und Empfangen der einzelnen eintreffenden Büchsen des kreisenden Luftstromes der Querschnitt des Fahrrohres zur Ausbildung des Apparates. Nach dem Linienzug für diese Betriebsweise (Abb. 4) werden die grundsätzlich von einander zu trennenden Empfänger und Sender durch tote Strecken gebildet, die durch Ablenken des Luftstromes aus der Fahrrichtung entstehen. Um das dauernde Strömen der Treibluft nicht zu stören, müssen die auf diese Weise entstehenden Kammern schleusenartig ausgebildet werden. Beim Empfangen wird zunächst durch ein Abschlußorgan die Apparatkammer von dem Luftstrom abgetrennt und erst dann geöffnet.

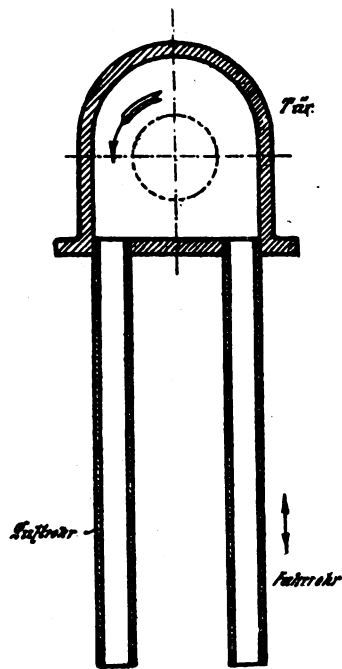


Abb. 6. Veraltete Bauart.

Beim Absenden folgen die Handgriffe umgekehrt auf einander. Wenn auch beim Einzelpfangen von Büchsen auf ein Aufschlagpolster nicht der gleiche Wert zu legen ist, wie beim Luftwechselbetrieb, so ist es doch nicht zweckmäßig, die Büchsen auf das äußere Abschlußorgan aufreffen zu lassen, besonders, wenn dieses als Klappe mit seitlicher Achse ausgebildet ist, deren Gelenke sich durch den exzentrischen Stoß der Büchse sehr bald abnutzt. Die gangbaren Konstruktionen weisen sämtlich diesen Fehler auf, obwohl eine Bauart nach Abb. 7 doch recht nahe liegt.

Während die schleusenartige Ausbildung der Apparate Grundbedingung bleibt, kann man das von der Büchse betätigte selbsttätige Ausschleusen als ziemlich kostspielige Liebhaberei ansehen, da es das Bedienungspersonal kaum entlastet und an die Wartung hohe Ansprüche stellt. Auf eine Beschreibung dieser Vorrichtung kann man daher füglich verzichten; nicht unerwähnt möge bleiben, daß man sogar die Organe der Sendeschleuse mit elektrischem Antrieb versehen hat; eine Einrichtung, die als Spielerei einzuschätzen ist.

Beim kreisenden Luftstrom ist es ebenso wenig zweckmäßig, beide in einem Amt zusammenlaufenden Fahrrohrenden in einem Apparat einlaufen zu lassen, als beim Betrieb mit Zwischenapparat. Die Kupplung der beiden Fahrrohre macht die Leistung und die Betriebssicherheit beider von einander abhängig, erstere leidet besonders, da die Büchsen unregelmäßig zu nicht vorher bestimmbarer Zeit eintreffen und daher das Absenden stark behindern. Das geht erfahrungs-

gemäß so weit, daß die Büchsen trotz ordnungsmäßigen Absendens in gleichmäßigen Abständen sich unterwegs einholen. Man muß sich jedenfalls entschließen, entweder das Empfangen oder das Senden zu bevorzugen; im ersteren Falle muß die ankommende Büchse angehalten werden. Dies geschieht nach Abb. 8 im ansteigenden Fahrrohr. Da hier die Schwerkraft der Bewegung entgegenwirkt, so vermeidet man dies grundsätzlich; alle bisher besprochenen Apparate sind so gebaut, daß die Büchsen nach Durchlaufen des Scheitelpunktes zum Stillstand kommen. Auch erfordert diese Bauart ein Umschalten des Luftstromes, der von der Kammer durch eine Hilfsleitung umgeleitet wird; hierbei läßt sich ein wenn auch nur kurzes Unterbrechen des Luftstromes nicht umgehen.

Wenn man weiß, daß der Betrieb mit kreisendem Luftstrom mit seinen langen Rohren die Fahrzeit wegen des vergrößerten Rohrwiderstandes stark herabsetzt, so kommt man zu einer ungünstigen Beurteilung von Weichenanordnungen an Zwischenstellen, die ein Durchfahren einer Stelle ohne Anhalten ermöglichen.

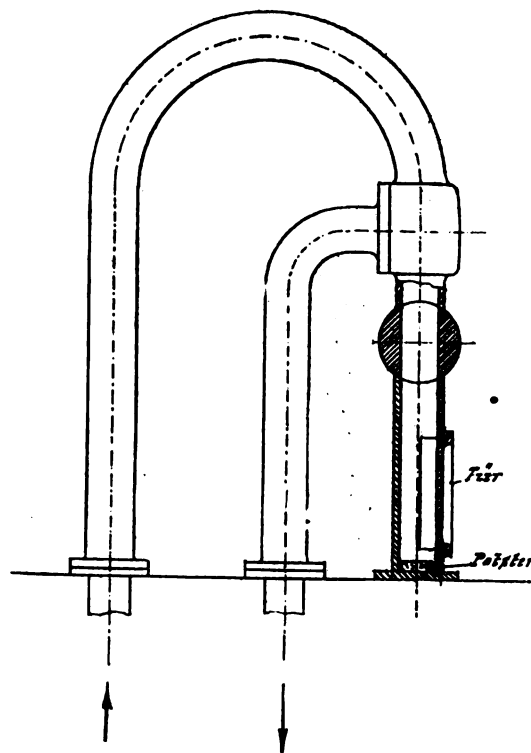


Abb. 7. Empfangsapparat für kreisenden Luftstrom mit festem Endpolster und seitlicher Tür.

Sie widerstreben dem Betriebsgrundsatz, möglichst wenig bewegliche Teile in das Fahrrohr einzubauen, und möglichst kurze Rohre zu verwenden. Eine größere Schnelligkeit wird jedenfalls beim Umladen in der Zwischenstelle erreicht. Voraussetzung ist dabei jedoch, daß die Stelle mit Bedienung besetzt ist und beide Fahrrohre mit Treibluft versorgt werden können. Jedenfalls kann es nicht empfohlen werden, die Weiche nach Abb. 9 in die Kammer zu verlegen. Diese Bauart zwingt zur Ausführung einer sehr starken Krümmung, wenn der Apparat nicht zu umfangreich werden soll und bringt die Gefahr des Steckenbleibens, das besonders unangenehm wird, wenn eine in der Trennfuge festgefahrene Büchse das Umstellen verhindert. Durch den Einbau einer Weiche wird zudem das Empfangen von Büchsen sehr ungünstig beeinflusst, wie man aus Abb. 10, die den Apparat mit der zum Empfang gestellten Weiche zeigt, entnehmen kann.

Mit der Bauart der Apparate stehen die der Betriebsmittel, nämlich der Büchsen, im engsten Zusammenhang. Die bei dem Betrieb mit Luftwechsel übliche Beförderung von „Zügen“, die aus mehreren Büchsen zusammengestellt sind, führt bei der durch den Absperrhahn der Endapparate beschränkten Zuglänge zu einer Einschränkung der Länge der einzelnen Büchsen,

während der Fassungsraum der Apparatkammer schon aus baulichen Gründen für eine im Betriebe nicht erreichte größere Büchsenanzahl hinreichen würde. Im Gegensatz dazu können die einzelnen fahrenden Büchsen beim Betrieb mit kreisendem Luftstrom, abgesehen von dem durch ihre Länge bestimmten Halbmesser der Rohrbogen, ohne Bedenken und ohne die Größe der Apparate merklich zu beeinflussen, so lang gemacht werden, daß der übliche Vordruck der Telegramme ungefaltet in ihnen Platz findet. Beim Luftwechselbetrieb wird die Zuglänge überdies durch die Länge des den luftdichten Abschlusses des Fahrrohres bildenden Treibers vergrößert. Die Rohrpostbüchsen haben in Berlin eine äußere Länge von 170 mm, der Treiber eine solche von rd. 100 mm, so daß der längste aus 5 Büchsen und einem Treiber bestehende Zug eine Gesamtlänge von rd. 1 m erreicht. Die in München eingeführten Büchsen haben dagegen eine Länge von rd. 220 mm. Aus der Betriebsweise ergibt sich für beide der Hauptunterschied, daß beim Betrieb mit Luftwechsel (Berlin) die Büchsen ohne Abdichtung mit einem Spielraum im Rohr gleiten, während beim Betrieb mit kreisendem Luftstrom (München) jede Büchse einen abdichtenden

aber die Leistungsfähigkeit dieser Betriebsweise sehr stark herabgesetzt.

Die Bauart der Büchsen hat sich bei den neueren Stadtröhrostanlagen einheitlich so herausgebildet, daß auf die den Behälter für die Sendungen bildenden Metallzylinder aus Aluminium zum Abschluß eine Lederhülse mit vorderem Pufferkopf aufgeschoben wird. Damit beide sich, wenn die Büchse in einem mit Saugluft betriebenen Abschnitt des Fahrrohres gelangen, durch Ausdehnung der in der Büchse eingeschlossenen Luft nicht von einander trennen können, erhält die Stirnwand eine kleine Ausgleichsöffnung.

Wegen der hohen Reibung ist es, wie wiederholte Versuche gezeigt haben, nicht angängig, die sonst im Maschinenbau üblichen gepreßten Lederstulpen zu verwenden, da sie an der Stelle schärfster Biegung, wo sie durch das Pressen geschwächt sind, sehr bald einreißen. Man fertigt daher die Stulpen aus einer Leder-scheibe an, die am Anfang schräge radiale Einschnitte erhält, damit sie sich dem Rohr anschmiegen kann. Der Reibungswiderstand dieser Stulpen ist naturgemäß im neuen Zustand sehr von der Beschaffenheit des Leders abhängig. Es ist daher von großer Wichtigkeit,

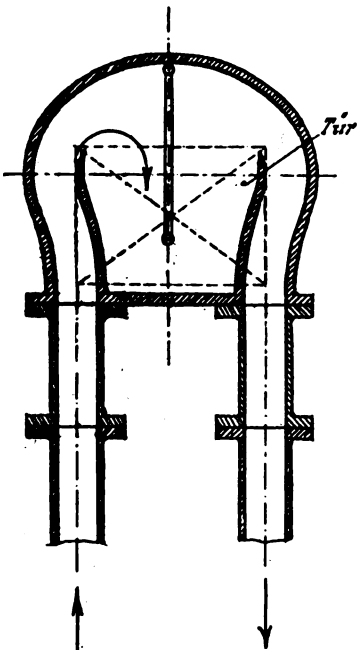


Abb. 8. Vereinigter Empfangs- und Absende-Apparat für kreisenden Luftstrom.

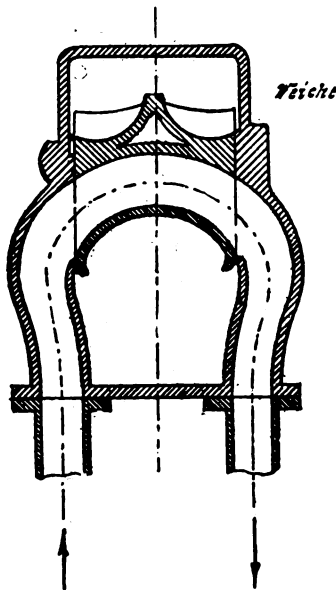


Abb. 9. Apparat mit eingebauter Weiche auf Durchgang gestellt.

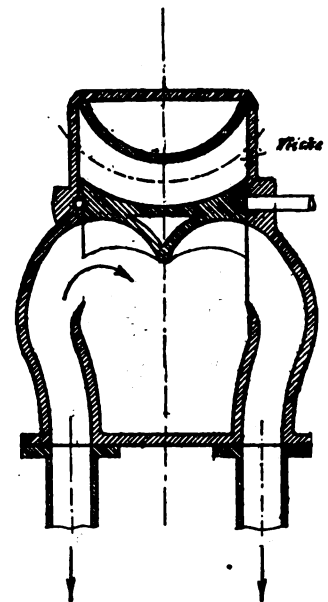


Abb. 10. Weiche auf Empfang gestellt.

Stulp erhält. Die große Manschettenreibung, die sich aus der bekannten Gleichung

$$R = R_0 + D \cdot b \cdot p \cdot n$$

berechnet, wird häufig unterschätzt. Der Reibungswiderstand der Ruhe R_0 schwankt nach Versuchen des Verfassers bei schon benutzten Stulpen zwischen 0,4 und 1,2 kg. Bedenkt man, daß als Treibkraft bei einem Rohrdurchmesser von 65 mm und einem Druck von etwa 0,9 at (beim Betrieb mit Luftwechsel) 28 kg bei Beförderung mit Druckluft und nur die Hälfte (14 kg) bei Saugluft, zur Verfügung steht, so wird man auf besonders nachgiebige und doch gut abdichtende Stulpen großen Wert legen müssen.

Von noch größerem Einfluß ist die Manschettenreibung beim Betrieb mit kreisendem Luftstrom. Bei diesem verteilt sich das an den Rohrenden zur Verfügung stehende Druckgefälle auf eine kleinere oder größere Anzahl gleichzeitig im Fahrrohr laufende Einzelbüchsen mit Stulp. Ist das Gesamtdruckgefälle bei Anwendung der oben angegebenen Luftspannungen $1,9 - 0,5 = 1,4$ at und verteilt man dieses auf 10 Büchsen, so kommt auf jede Stulpdichtung nur ein Druckgefälle von 0,14 at und ein Treibdruck von nur 3,44 kg. Es folgt daraus, daß bei dieser Betriebsweise sehr weiche Manschetten Hauptbedingung sind und daß man mit der im Rohre gleichzeitig laufenden Büchsenzahl sehr vorsichtig sein muß. Dadurch wird

die Stulpen vor der Verwendung zu prüfen. Seit einiger Zeit wird bei der Berliner Stadtröhrostanlage eine sehr einfache, vom Verfasser angegebene Vorrichtung benutzt, die in der Hauptsache aus einem senkrecht gestellten kurzen Fahrrohrstück besteht. In dieses wird der Treiber oder die Büchse mit dem Lederstulp eingeführt. Auf eine auf der Manschette ruhende Stange mit Führung und Teller werden so lange Gewichte gelegt, bis der Stulp zu gleiten anfängt. Stulpen, bei denen die Gewichte eine bestimmte Größe überschreiten, werden ausgesondert.

Auch die in der beschriebenen Weise hergestellten Lederstulpen sind in den langen Röhren der Stadtröhrostanlage mit ihren zahlreichen Stoßstellen und der ziemlich großen Geschwindigkeit einer starken Abnutzung unterworfen; daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer häufigen Auswechslung, die aus betrieblichen Gründen dem technisch nicht geschulten Bedienungspersonal überlassen bleiben muß. Von großer Wichtigkeit ist daher eine leicht lösbare Befestigung des Stulpes, die bisher mit einer einfachen Schraubenmutter ohne Sicherung bewerkstelligt worden ist. Im gewissen Sinne bildet zwar die elastische Lederscheibe eine Sicherung; sie verhindert jedoch das Lösen der Mutter nicht immer; daher ist die Vorschrift gegeben, daß vor dem jedesmaligen Absenden die Mutter angezogen werden soll; wird dies nicht beachtet, so können recht unangenehme

Störungen durch Loslösen der Mutter im Fahrrohr und Festfahren der nachfolgenden Büchsen eintreten. Die Lösung der hier zu stellenden Aufgabe ist daher noch weit von der Vollkommenheit entfernt; leider hat sich bis jetzt keine der im Maschinenbau üblichen Schraubensicherungen als zweckmäßig erwiesen.

Die Länge der Büchsen beeinflusst nicht nur die Bauart und GröÙe der Apparate, sondern in noch

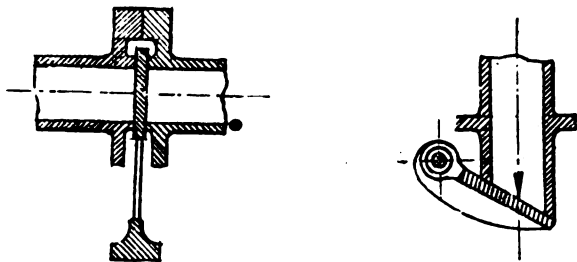


Abb. 11. Fehlerhafte Schaltorgane.

höherem Maße den zulässigen kleinsten Bogenhalbmesser der Fahrrohre. Er ist indessen auch von der Form der Büchse abhängig. Für die Münchener Büchse von 212 mm Länge berechnet sie sich zu $1\frac{1}{2}$ m, während die Berliner Büchse von 170 mm Länge Bogenhalbmesser bis herab auf 1 m zulässt.

Wie wir schon gesehen hatten, sollte man in das Fahrrohr so wenig wie möglich Schaltvorrichtungen

einbauen, wo diese nicht zu entbehren sind, sie jedenfalls kräftig und betriebssicher einrichten. Auf diesem Gebiet wird leider gegen die Gebote des Maschinenbaues recht oft gesündigt. Als fehlerhaft seien die Anordnungen Abb. 11 wiedergegeben, die für den Maschineningenieur einer weiteren Erläuterung nicht bedürfen.

In das Fahrrohr sollte man nur Hähne als Schaltorgan einbauen; da dessen Köpfe eine Bohrung von mindestens dem Fahrrohrquerschnitt haben muß, so ist schon an sich für eine kräftige Bauart gesorgt.

Als Luftschaltorgan ist der entlastete Kolbenschieber der geeignetste Bauteil, er ist notwendig, wenn man selbsttätige Abstellvorrichtungen anwenden will. Nach langen Bemühungen und heftigem Sträuben der Hersteller ist es gelungen, auch Schieber mit Dichtungsringen einzuführen, während bis dahin das Einschleifen von unnachgiebigen Dichtungsflächen ausschließlicher Brauch war (vergl. Abb. 11).

Hiermit wollen wir unsere Ausführungen schließen, die in der Hauptsache die Aufgabe hatten, zu zeigen, daß die Anwendung der Lehren des Maschinenbaues für die Ausgestaltung der Bauteile der Stadtröhrepost, die man häufig noch zu der wesensfremden Schwachstromtechnik rechnet, unumgänglich ist, wenn allen berechtigten Anforderungen des praktischen Betriebes Genüge geleistet werden soll. Immerhin stehen diese Bemühungen offensichtlich erst am Beginn ihres Einflusses; weitere Anregungen aus Fachkreisen werden daher für die Förderung des Rohrpostwesens nur erwünscht sein können.

Zuschrift an die Schriftleitung

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders)

Anregungen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der deutschen Eisenbahnen durch allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei der Beförderung von Massengütern

Zu dem vorstehend genannten, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 18. Mai 1915 vom Königl. Oberbaurat a. D. S. Scheibner Berlin gehaltenen Vortrage gestatte ich mir, folgende Ausführungen zu machen:

Der in „Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ Jahrgang 1915 Band 76 No. 911 und 912 veröffentlichte Vortrag des Herrn Oberbaurat Scheibner über „Allgemeine Verwendung von Selbstentladewagen für Seitenentleerung bei Massengütern“ bildet mit seinen wertvollen Anregungen und dem ausgiebigen Zahlenmaterial eine sehr willkommene Bereicherung der Literatur.

Der Herr Verfasser weist einen gangbaren Weg zur Erreichung einer besseren Ausnutzung des Güterwagenparks. Es ist bekannt, daß letztere verbesserungsbedürftig und daß trotz eifrigen Bemühens ein nennenswerter Erfolg bisher nicht erzielt worden ist. Wenn es daher jetzt gelungen sein sollte, ohne erhebliche Mehrkosten einen allgemein brauchbaren und im Betriebe sich bewährenden Wagen herzustellen, bei dessen Verwendung durch Erleichterung und Beschleunigung des Ladegeschäfts eine wesentliche Einschränkung der Stehzeit ermöglicht wird, so würde dies als ein bedeutender Erfolg, insbesondere auch vom Standpunkte der schwierigen und nach dem Kriege voraussichtlich noch verschärft hervortretenden Arbeiterfrage zu begrüßen sein.

Der Herr Verfasser errechnet außerordentliche Vorteile für den Wagenumlauf und im Zusammenhange hiermit über Erwarten hohe Gewinnziffern. Dies hat mich angeregt, die Berechnungen, soweit der Verkehrsdienst in Betracht kommt, einer Nachprüfung zu unterwerfen, deren Ergebnis ich in nachfolgenden kurzen Bemerkungen bekannt geben möchte.

1. Der Herr Verfasser legt seiner Berechnung die tägliche durchschnittliche Kilometerleistung eines

Güterwagens auf den deutschen Eisenbahnen vom Jahre 1913 mit 57 km zu Grunde. In dieser geringen Kilometerleistung findet die Wirkung der Stillager der Wagen in den Werkstätten und auf den Stationen in Zeiten schwachen Verkehrs ihren Ausdruck. Leider stehen über Dauer und Häufigkeit dieser Stillager statistische Ermittlungen nicht zur Verfügung.

Zu demselben Ergebnis von 57 km täglich führt die Berechnung der Wagenleistung nach der Verkehrsleistung auf Grund der Tonnenkilom. auf den Preuss. Hessischen Staatsbahnen. Auch dieser Berechnungsart haftet die Lücke hinsichtlich der Stillager in den Werkstätten in gleichem Maße an.

Noch eine 3. Berechnungsweise und zwar nach der Wagenumlaufzeit ergibt dieselbe Kilometerleistung. Der Umlauf der O-Wagen beträgt nachgewiesenermaßen $3\frac{1}{2}$ — 4 Tage und der statistische Beförderungsweg der Güter in einer Richtung r. 99 km, die Kilometerleistung daher etwa 57 km.

Das Jahr ist mit 300 Arbeitstagen berechnet (Seite 15. III des Sonderabdrucks). In Wirklichkeit ist aber die Leistung noch geringer als 57 km täglich, da der Güterverkehr auch an den Sonntagen des öfteren nicht ruht.

2. Der Zeitaufwand für die Zurücklegung der täglichen Kilometerzahl ist bei den Nahzügen mit 5 Stunden reichlich lang angenommen (Seite 15. III). Wie für eine große Zahl von Zügen in verschiedenen Bezirken ermittelt, verbrauchen nur vergleichsweise wenige Nahgüterzüge so lange Zeit und zwar hauptsächlich auf den kurzen Strecken der Industriebezirke und auf Strecken, wo starker Schnell- und Personenzugverkehr häufigere Ueberholungen der Züge nötig macht. Der größte Teil der Nahzüge verbraucht nur etwa 4 Stunden und weniger. Auch bei den Fernzügen werden die berechneten 2,6 Stunden sehr häufig nicht voll in An-

spruch genommen. Im übrigen ist die Zahl der Fern- und Durchgangszüge ganz erheblich größer als die der Nahzüge.

Demnach ist die tägliche Rollzeit der Wagen mit durchschnittlich 3 Stunden reichlich und das Stillager mit 21 Stunden noch zu kurz angenommen.

3. Der Herr Verfasser legt seiner Berechnung eine Entladezeit

a) für Freilader	von 12 Std.
b) „ Anschlußwerke u. Lager „	6 „
im Mittel	9 „

zu Grunde und nimmt bei Verwendung von Selbstentladern einen für das Entladegeschäft notwendigen Zeitaufwand an von

zu a)	6 Std.
zu b)	2 „

so daß sich eine Zeitersparnis von

zu a)	6 Std.
zu b)	4 „
im Mittel	5 „

ergibt.

Dieser Zeitgewinn ist sehr mäßig berechnet. Die volle Ladefrist wird von den Freiladern bei Massengut fast regelmäßig in Anspruch genommen und sehr häufig noch überschritten, besonders bei den O-Wagen mit größerem Ladegewicht, zumeist wohl aus dem Grunde, weil die rechtzeitige Beschaffung der Ladearbeiter und Gespanne Schwierigkeiten macht. Nun beträgt aber die tarifmäßige Ladefrist 12 Tagesstunden, die Nachtstunden zählen nicht mit; die Frist erstreckt sich also bei allen nach 9 Uhr bereitgestellten Wagen bis in den nächsten Tag hinein und beträgt dann 24 Zeitstunden. Der wirkliche Zeitverbrauch ist aber sehr häufig noch größer, wenn die fertiggestellten Wagen erst zu einer späteren Stunde ausrangiert und abgerollt werden können. Nimmt man an, daß sich die Laderechtstellung der O-Wagen auf Tag und Nacht etwa zu gleichen Teilen verteilt, so würde bei den Freiladern nicht mit 12, sondern mit 18 Zeitstunden gerechnet werden dürfen.

Auch bei den Lagerplätzen und Anschlußwerken, wo von Hand be- und entladen wird, ist die Frist mit 6 Stunden knapp berechnet, denn auch hier werden die Nachtstunden nur dann mitgezählt, wenn Ladearbeit bei Nacht stattfindet, was allerdings — wenigstens bei den größeren Anschlußwerken — wohl zumeist der Fall ist. Für zahlreiche und gerade für die verkehrsreicheren Anschlußwerke, Umschlagsplätze ist mit Rücksicht auf die schwierigen und verwickelten Betriebsverhältnisse und die Ladeeinrichtungen eine sehr viel längere Ladefrist bewilligt, die trotzdem nicht selten überschritten wird.

Man wird daher der Wirklichkeit nahekommen, wenn man bei Anschlüssen und Plätzen allgemein mit 8 Zeitstunden rechnet.

Der bei Verwendung von Selbstentladern erzielbare Zeitgewinn könnte also — pünktliche Bedienung der Pfeiler- und Rampengleise vorausgesetzt und nach Umgestaltung der Lade- und Sturzeinrichtungen für Seitenentladung — wesentlich höher angenommen und unbedenklich auf täglich $4\frac{1}{2}$ anstatt, wie vom Herrn Verfasser veranschlagt, auf $2\frac{1}{2}$ Stunden, bei 4 tägigem Umlauf daher auf 18 anstatt 10 Stunden berechnet werden.

4. Der Herr Verfasser nimmt an, daß der aus der Beschleunigung des Ladegeschäfts sich ergebende Zeitgewinn für den Lauf des Wagens voll verwendet werden, die Kilometerleistung sich also entsprechend erhöhen kann. Dieser Annahme wird zugestimmt werden dürfen. Es ist nachgewiesen, daß der Güterwagen jetzt täglich 21 Std. stillsteht und 3 Std. läuft. In Zukunft beträgt das Stillager — immer nach der vorsichtigen Berechnung des Herrn Verfassers — nur $21 - 2\frac{1}{2} = 18\frac{1}{2}$ Std., wovon wie bisher 12 Std. für die anderweitige mit dem Ladegeschäft nicht im Zusammenhang stehende Behandlung des Wagens entfallen. Diese erleidet gegen jetzt keinerlei Einschränkung, der Zeitgewinn geht vielmehr ganz auf Kosten des Lade-

geschäfts und kann der Kilometerleistung unverkürzt zu Gute kommen. Es ist ferner nachgewiesen, daß die durchschnittlich tägliche Beförderungsstrecke der Güter rd. 99 km beträgt (Seite 17) sowie daß ein Wagen täglich in 3 Std. 57 km, also in 1 Std. 19 km zurückgelegt hat. In dieser Zeit sind aber die Aufenthalte auf den Unterwegsstationen mitenthalten; der Wagen kann also in Zukunft in $5\frac{1}{2}$ Std. einschl. der sämtlichen Unterwegsaufhalte $5\frac{1}{2} \cdot 19 = 104$ km zurücklegen, er braucht daher für die tägliche Beförderungsstrecke von 99 km, mit der gerechnet werden muß, nicht mehr wie bisher annähernd 2 Tage, sondern nur 1 Tag. Ob es indessen möglich sein wird, durch diese Mehrleistung eine Beschleunigung des Wagenumlaufs von 4 auf 2 Tage zu erzielen, ist fraglich und muß der praktischen Erfahrung überlassen bleiben, denn es ist zu erwägen, daß künftig in demselben Zeitabschnitt eine doppelte Laderechtstellung nötig ist, was eine betriebliche Mehrarbeit verursacht, für die der mit $2\frac{1}{2}$ Stunden veranschlagte Gewinn an Ladezeit nicht herangezogen werden kann. Dieser Mehrarbeit stehen aber die Vorteile gegenüber, daß durch die Beschleunigung des Ladegeschäfts auch die Vershubarbeit vereinfacht und erleichtert und Gelegenheit zur sofortigen Wiederverwendung der Wagen auf der Entladestation in zahlreichen Fällen gegeben sein wird, wo jetzt leere Wagen von anderen Stationen zugeführt, ausrangiert und bereitgestellt werden müssen. Auch läßt sich erwarten, daß die Schaffung eines einheitlichen Wagentyps und besonders die Verminderung der Wagenzahl mancherlei Vorteile für den Betriebsdienst und somit für den Umlauf der Wagen im Gefolge haben wird. Berücksichtigt man außerdem, daß der Zeitgewinn an Ladefrist, wie unter 3 berechnet, nicht $2\frac{1}{2}$ sondern $4\frac{1}{2}$ Std. beträgt, so würden für die durch die doppelte Laderechtstellung verursachte betriebliche Mehrarbeit noch weitere 2 Std. zur Verfügung stehen, was m. E. vollständig ausreichen würde.

5. Der Herr Verfasser legt für die Berechnung des Zeitgewinns an Ladefrist nur 255 000 offene Güterwagen zu Grunde, das ist die Wagenzahl, die für den in Betracht kommenden Massengüterverkehr mit Selbstentladern heranzuziehen ist. Für die restlichen 459 286 — $255 000 = 204 286$ Stück O-Wagen des Jahres 1913 bleibt jeder Gewinn außer Berechnung, also die 4-tägige Umlaufzeit bestehen. Die Richtigkeit und Sicherheit dieser Grundlage für die Berechnung ist anzuerkennen.

6. Um eine Verminderung der Leerläufe (Seite 19) zu erreichen, wird vom Herrn Verfasser auf den Fortfall der bestehenden und schon jetzt mit Selbstentladern ausgerüsteten Pendelzüge hingewiesen. Diese für bestimmte Verkehrsbeziehungen zur Vereinfachung des Betriebes und zur Beschleunigung des Wagenumlaufs geschaffene Einrichtung hat sich als zweckmäßig erwiesen und schon Jahre lang bewährt, sie wird also wohl beibehalten werden. Dagegen wird mit einer Verminderung der Bedienungszüge nach Anschlußwerken gerechnet werden dürfen in den zahlreichen Fällen, wo die zugeführten beladenen Wagen nach sofortiger Entladung mit demselben Bedienungszuge leer zurückgebracht werden können, wozu jetzt besondere Abholung nötig ist.

7. Daß die Bunker (Seite 20 IV a) stets rechtzeitig geleert werden, darf bezweifelt werden; die Festsetzung einer hohen Säumnisgebühr und die rücksichtslose Anwendung amtlicher Bodenentleerung der Bunker dürften indessen geeignete Mittel sein, die Empfänger zur Pünktlichkeit anzuhalten.

Auf Grund meiner Untersuchung habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß die Einstellung und Verwendung von Selbstentladern im allgemeinen Verkehr tatsächlich bedeutende wirtschaftliche und finanzielle Vorteile bringen würde und daß die von dem Herrn Verfasser berechneten Gewinnziffern vorsichtig ermittelt sind.

Berlin-Wilmersdorf im Januar 1917.

Walter, Geheimer Regierungsrat a. D.

Verschiedenes

Aufgaben und Tätigkeit des Wirtschaftsstabes der Militärverwaltung in Rumänien, insbesondere der Aufbau der rumänischen Erdölindustrie. Dem Bukarester Tageblatt No. 148, vom 13 Mai 1917, entnehmen wir folgende beachtenswerte Ausführung. Das Gebiet der Militärverwaltung umfaßt die knappe Hälfte des früheren Königreiches Rumänien. Von den 139 690 Quadrat-Kilometern, die bei Kriegsbeginn den rumänischen Staat bildeten, sind 65 064 Quadratkilometer unter den Befehl der deutschen Militärverwaltung getreten. Das gesamte besetzte Gebiet ist wesentlich größer: zu ihm gehören außer den 14 Distrikten, die die Militärverwaltung umfaßt, noch der breite Streifen des Etappengebietes, der sich am Buzeu-Fluß entlang von den Karpathen zur Donau zieht, ferner das Gebiet der deutschen Etappenverwaltung in der Dobrudscha, schließlich das Operationsgebiet, so daß dem jetzigen rumänischen Königreich kaum $\frac{1}{3}$ seines alten Bestandes verbleibt.

Dem äußeren Umfange und dem Charakter ihres geschlossenen Verwaltungsgebietes entsprechend, mußte die Militärverwaltung zahlreiche wirtschaftliche und verwaltungstechnische Aufgaben übernehmen. Sie hat sich deshalb eine Mehrzahl von Stäben angegliedert.

Von diesen ist der Wirtschaftsstab die militärische Behörde, die das gesamte wirtschaftliche Leben Rumäniens leitet und seine Ausnützung für kriegswirtschaftliche Zwecke betreibt. Wie vielseitig die Aufgaben des Wirtschaftsstabes sind, zeigt ein Blick auf die Namen und den Geschäftskreis seiner Abteilungen.

- I. Wirtschaftspolitische Abteilung
- II. Finanz-Abteilung
- III. Abteilung für Nahrungs- und Futtermittel
- IV. Abteilung für Rohstoffe
- V. Mineralöl-Abteilung
- VI. Abteilung für Landwirtschaft
- VIIa. Forstabteilung
- VIIb. Abteilung für Holzverwertung und Baustoffe
- VIIc. Kriegsindustrielle Betriebe.
- VIII. Abteilung für Arbeiterfragen
- IX. Abteilung für Statistik und Ausgleich
- X. Abteilung für Maschinenverwertung
- XI. Fischereiabteilung
- XII. Bergwerksabteilung
- XIII. Rechtsabteilung
- XIV. Entschädigungsamt
- XV. Abteilung für Versand
- XVI. Elektrotechnische-Abteilung

Ende 1914 bewohnten 4 243 222 Personen das jetzige Gebiet der Militärverwaltung. Wie eine im Februar durchgeführte Volkszählung feststellte, ist infolge der Kriegseignisse, der Aushebungen und Abwanderungen diese Ziffer um etwa 800 000: auf 3 438 002 Personen gesunken. Die Sicherung von ausreichenden Arbeitskräften in Landwirtschaft und Gewerbe stieß deshalb vielfach auf erhebliche Schwierigkeiten, die erst durch allmählichen Ausgleich und einen zentralisierten Arbeitsnachweis überbrückt werden konnten.

Von Bukarest aus hat der Wirtschaftsstab ein weites Netz von Beauftragten und Sachverständigen über das ganze Land ausgeworfen, die schon vom Frieden her die rumänischen Wirtschaftsverhältnisse kannten, zum großen Teil die Landessprache beherrschten und an frühere geschäftliche Erfahrungen anknüpfen konnten.

Die Bedeutung, über ein mit den rumänischen Verhältnissen vertrautes Personal zu verfügen, trat besonders in Erscheinung, als der Wirtschaftsstab den schwierigen Wiederaufbau der rumänischen Erdölindustrie in die Hand nahm. Ende November 1916 haben rumänische Kommissionen unter englischer Leitung die Grubenfelder, Raffinerien und Vorratsbehälter des Erdölgebietes planmäßig zerstört.

Bohrtürme und Betriebsgebäude wurden verbrannt, wichtige Teile der Maschinen zerstört oder weggenommen, die Sonden durch hineingeworfene Fremdkörper unbrauchbar gemacht. Die Ueberlandzentrale in Câmpina, die gemeinsame Kraftquelle für den Hauptteil des Oelgebietes, mit einer Leistung von etwa 11 400 kW. (Drehstrom 3 Maschinen mit 10 000 Volt Spannung, 3 Maschinen mit 25 000 Volt Spannung und 3 Maschinen mit 500 Volt Spannung, sämtlich mit Dampfantrieb), war außer Betrieb gesetzt, indem von 7 Maschinen 6 teilweise abmontiert und von 7 Dampfkesseln 6 schwer beschädigt waren.

Unter diesen Umständen begann das Kommando der Erdölfelder, das der Wirtschaftsstab in Câmpina errichtete, seine Tätigkeit. Es gelang, aus deutschen Soldaten, rumänischen Zivilarbeitern und Kriegsgefangenen einen neuen Stamm technisch geschulten Personals zu gewinnen. Besondere Mühen und Zeitverluste verursachte die Materialbeschaffung, da zahlreiche Maschinenteile und sonstige Gegenstände auf Anordnung der rumänischen Regierung versteckt und verschleppt worden waren. Alle Bahnstrecken bis zum Sereth mußten abgesucht werden. Die Eisenbahnwagen mit dem aufgefundenen Material wurden nach Câmpina übergeführt, die einzelnen Teile dort geordnet und zur Wiederinstandsetzung in die Werkstätten gefahren.

Die Entnagelung der Sonden, die von vielen Sachverständigen zunächst als aussichtslos betrachtet wurde, führte gleichfalls zu verhältnismäßig schnellen Erfolgen. Die Vernagelung war bei den Schöpfsonden im allgemeinen so durchgeführt, daß zuerst Löffel und Seile und späterhin Holzstücke, Eisenteile, Eisenrohre und Steine in das Bohrloch geworfen worden waren. Bei den Pumpsonden waren die eingehängten Pumpen in die Bohrlöcher versenkt und dann gleichfalls — teilweise bis zum oberen Rande — Fremdkörper nachgeworfen worden. Es galt diese in einer Tiefe von 300–600 m ruhenden Teile zu entfernen. Es mußten geeignete Fangwerkzeuge herbeigebracht werden, um die Steine, Holzstücke und eisernen Rohre zu erfassen. Zur Entnagelung war es vielfach erforderlich, Paraffindrücke in der Tiefe zu machen, die ein Bild über die vermutliche Form des zu fangenden Gegenstandes vermittelten. Erst dann gelang es endlich, das Seil oder das Pumpgestänge zu fassen und zu Tage zu fördern.

Die Dauer der Entnagelung war verschieden. Bei einigen Sonden betrug sie nur 1 Woche, bei anderen Sonden dehnte sie sich über 1 Monat und länger aus. Die erste Sonde wurde bereits am 12. Februar entnagelt, nachdem die Arbeiten erst am 6. Februar begonnen hatten.

Im allgemeinen folgten sich die Ergebnisse schnell, so daß sich die Produktionskurve in aufstrebender Richtung bewegen konnte. Wenn auch lange Zeit noch die alte Erzeugung nicht erreicht werden wird, verschafft uns die wiedererstandene rumänische Erdölindustrie doch schon jetzt Mengen, die der Kriegswirtschaft der Verbündeten wertvolle Beihilfe bringen. Auch für die nächste Zeit sind weitere befriedigende Steigerungen zu erwarten.

Neben dem Wiederaufbau der Erdölindustrie sind der Abschub des Getreides nach den verbündeten Staaten und die Vorbereitung der neuen Ernte die Hauptaufgaben, an deren Lösung der Wirtschaftsstab gearbeitet hat. Hier wurde durch Einrichtung einer landwirtschaftlichen Darlehnskasse, sowie eines rumänischen Wirtschaftsverbandes viel zur Einlenkung des Wirtschaftslebens in die alten Bahnen getan.

Gründung einer deutschen Stätte für Eisenforschung. Wie wir den Vereins-Nachrichten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Heft 25, Stahl u. Eisen 37. Jahrg. 1917, S. 623–624 entnehmen, hat mitten im Kriege die deutsche Eisen- und Stahlindustrie den Grundstein zu einem bedeutsamen Friedenswerke gelegt. In einer Versammlung

von führenden Männern der deutschen Eisen- und Stahlindustrie aus allen Teilen des Reiches, die am 19. Juni 1917 in Düsseldorf tagte, ist über die Gründung einer Eisenforschungsstätte verhandelt worden. Die Einladung zu der Versammlung war vom Verein deutscher Eisenhüttenleute ausgegangen, dessen Vorsitzender, Generaldirektor A. Vögler aus Dortmund, die Versammlung leitete.

In eingehenden Darlegungen stellte der Geschäftsführer des Vereins, Dr.-Ing. O. Petersen, fest, was bisher auf dem Gebiete der wissenschaftlichen Förderung des Eisenhüttenwesens in den verschiedenen Ländern geschehen ist. Er wies auf die Notwendigkeit hin, die hüttentechnische Forschung immer mehr zu vertiefen, um in dem unausbleiblichen Wirtschaftskampfe der Kriegsfolgezeit nach jeder Richtung hin gerüstet dazustehen. Auf die großen und wichtigen Aufgaben, die einer Forschungsanstalt zu fallen, konnte er nur kurz hinweisen, zumal da eine eingehende Denkschrift sie demnächst ausführlicher behandeln soll. Der Berichterstatter hob aber hervor, daß allein eine von aller einseitigen Zweckbestimmung freie wissenschaftliche Forschungsstätte befähigt ist, an jene Aufgaben erfolgreich heranzutreten. Wie eine solche Einrichtung im einzelnen zu gestalten, auszubauen und zu unterhalten ist, war Gegenstand der weiteren Ausführungen des Berichterstatters, der damit der Versammlung in großen Umrissen ein Bild sowohl der neuen Forschungsstätte selbst als auch der Bedingungen für ihre erspriessliche Wirksamkeit entrollte.

Die anschließende Aussprache der Versammelten führte erfreulicherweise zu der ebenso einmütigen wie bedeutungsvollen Entscheidung, daß die deutsche Eisen- und Stahlindustrie willens sei, in Anlehnung an die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft ein besonderes wissenschaftliches Institut für Eisenforschung zu errichten. Die Vorarbeiten wird der Verein deutscher Eisenhüttenleute sofort in die Wege leiten, wie denn auch späterhin dem Verein die Möglichkeit gegeben ist, in Verbindung mit dem Verwaltungsrate der Anstalt und einem wissenschaftlichen Beiräte den unumgänglichen Zusammenhang zwischen der Eisenindustrie und der neuen Forschungsstätte zu gewährleisten.

Der Ort für die Neugründung ist noch nicht endgültig bestimmt; die Entscheidung hierüber ist dem Vorstände des Vereins deutscher Eisenhüttenleute überlassen worden. Jedoch wird nach den Anschauungen, die darüber in der Versammlung zum Ausdruck kamen, die Forschungsanstalt ihren Sitz im rheinisch-westfälischen Industriegebiete erhalten. Die südwestliche und schlesische Eisenindustrie haben zu Nutz und Frommen der großen Sache von vornherein selbstlos auf Ansprüche nach dieser Richtung hin verzichtet.

Die erheblichen Mittel für Bau und Unterhaltung ihrer Forschungsanstalt wird die Eisen- und Stahlindustrie, abgesehen von einem kleinen Beiträge der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, allein aufbringen, während die Stadt, in der jene ihren Sitz erhalten wird, neben einem Bauzuschusse für das nötige Gelände und dessen Anschluß an die Eisenbahn usw. aufzukommen hätte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß später noch andere weiterverarbeitende Industrien sich an der neuen Forschungsanstalt beteiligen werden.

So erscheinen alle Vorbedingungen gegeben, daß diese Schöpfung einen hochbedeutsamen, segenspendenden Einfluß auf die technische Weiterentwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens ausüben wird. Der deutschen Eisenhüttenindustrie muß es hoch angerechnet werden, daß der Plan, den Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum aus Dortmund auf der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zum erstenmal der Öffentlichkeit unterbreitet hatte*), so bald zur Tat geworden ist.

Gründung einer deutschen Betonschiffwerft. Nachdem man zunächst in Skandinavien den Bau von Betonschiffen

in größerem Umfange aufgenommen hat, ist nun auch die Gründung einer deutschen Betonschiffwerft erfolgt. Mitte April ist in Hamburg die Eisenbeton-Schiffbau G. m. b. H. mit einem Kapital von 100 000 Mark eingetragen worden. Es handelt sich hierbei keineswegs um die Nachahmung der skandinavischen Bauten oder die Verwertung skandinavischer Patente. Vielmehr wird eine besondere Bauweise verwertet, die dem Ingenieur M. Rüdiger in Hamburg schon im Jahre 1914 patentiert worden ist, und die dieser schon früher erprobt hat. Rüdiger hat 1914 mehrere Elbschuten gebaut, die sich gegenüber früheren Betonfahrzeugen durch mancherlei Vorzüge auszeichneten und gut bewährten. Man klagte bei früheren Betonbauten über das große Eigengewicht und die geringe Stofsichtigkeit der Prähme. Bei den Bauten von Rüdiger ist das Gewicht durch die Verwendung besonders leichten Betons und durch eigenartige Schwimmkörper herabgesetzt. Die Betonaufsenhaut ist ungefähr so dick wie bei älteren Betonfahrzeugen, aber Rüdiger hat als Schwimmkörper ein betonähnliches Material, dessen spezifisches Gewicht leichter ist als 1, in die Betonmasse der Aufsenhaut eingebettet. Bei den ersten Bauten nach dem neuen System wog die Schute, die 90 t laden kann, etwa 28 t, also nicht mehr als ein eisernes Fahrzeug gleicher Tragfähigkeit. Die Stofsichtigkeit wird erhöht durch Anbringung einer elastischen Holzbekleidung, die mit Tau unterlegt ist, am Bordrand. Daneben scheint auch die Verwendung der Schwimmkörper durchaus günstig auf die Festigkeit einzuwirken. Die Vorzüge von Rüdigers Betonfahrzeugen bestehen also in besonders leichter Bauart und großer Elastizität. Allgemeine Vorzüge des Betonschiffes sind die lange Lebensdauer, die kurze Bauzeit, die große Billigkeit des Baues und der Ausbesserungen. Die Baukosten sollen nur etwa 50 bis 60 vH von denen entsprechender eiserner Fahrzeuge betragen. Für manche Typen von kleineren Fahrzeugen dürfte dem Betonschiffbau die Zukunft gehören. Gegenwärtig fällt stark ins Gewicht, daß die Beschaffung des Materials bedeutend leichter ist als die des Materials für eiserne und stählerne Schiffe.

Die neue Hamburger Werft hat zunächst ein Motorfrachtschiff und einen Kohlenleichter von 250 bis 300 t Tragfähigkeit für die Kaiserliche Werft in Wilhelmshaven in Auftrag erhalten. Danach soll für eigene Rechnung ein Motorschiff von 500 bis 600 t Tragfähigkeit gebaut werden, das einen Dieselmotor von 300 PS erhalten soll. Mit der Verwendung von Antriebsmaschinen in Betonschiffen liegen bisher noch keine Erfahrungen vor. Allgemein sind die nach Rüdigers Patent gebauten Betonschiffe vom Reichsmarineamt und vom Germanischen Lloyd geprüft worden. Die Ergebnisse sollen gut gewesen sein, so daß auch die Versicherung solcher Schiffe ohne große Schwierigkeiten möglich sein dürfte.

H. St.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geheimen Marinebaurat und Maschinenbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Maschinenbaubetriebsdirektor Richard Müller;

zu Marine-Oberbauräten und Schiffbau-Betriebsdirektoren die Marinebauräte für Schiffbau, charakterisierten Marine-Oberbauräte Friese und Dix;

zu Marine-Oberbauräten und Maschinenbau-Betriebsdirektoren der Marinebaurat für Maschinenbau, charakterisierte Marine-Oberbaurat Gerlach und der Marinebaurat für Maschinenbau Klagemann;

zu Marinebauräten für Schiffbau die Marineschiffbau-meister, charakterisierten Marinebauräte Spies, Just, v. Borries, Ehrenberg, Wustrau und Grundt;

zu Marinebauräten für Maschinenbau die Marine-Maschinenbaumeister, charakterisierten Marinebauräte Heldt, Köhler, Wegener, Eden, Bernhard Müller und Wittmann;

zu Marine-Schiffbaumeistern die staatlich geprüften Baumeister des Schiffbaufaches (Diätare) Erich Zimmermann,

*) Vgl. St. u. E. 1917, 15. März, S. 250, 258; 19. April, S. 372.

Küchler, Karl Zimmermann, Kampfmeyer, Harbeck, Weber, Hoffmann, Schotte, Oberländer und v. Rohr;

zu Marine-Maschinenbaumeistern die staatlich geprüften Baumeister des Maschinenbaufaches (Diätare) **Wichmann Marcard, Schumann, Klautzsch und Raab;**

zu etatmäßigen Marinebauräten für Hafenbau, die Marine-Hafenbaumeister, charakterisierten Bauräte **Hedde und Busch;**

zum Marine-Schiffbaumeister der staatlich geprüfte Baumeister des Schiffbaufaches (Diätar) **Dr.-Ing. Teubert.**

Verliehen: der Charakter als Kaiserlicher Baurat dem Marine-Hafenbaumeister **Hermeking.**

Militärbauverwaltung Preußen.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Rang der Räte vierter Klasse den Regierungsbau-
meistern **Pospieszalki**, Vorstand des Militärbauamtes Berlin V, **Schettler** und **Prey**, Vorstände der Militärbauämter Cassel I und Berlin III.

Preußen.

Ernannt: zu Geheimen Bauräten und Vortragenden Räten im Ministerium der öffentlichen Arbeiten die Regierungs- und Bauräte **Walter Reinicke** und **Alfred Heinrich**, Mitglieder der Königlichen Eisenbahndirektionen in Posen und Hannover;

zum Vortragenden Rat der Regierungs- und Baurat Geheimer Baurat **Paul Fischer** in Berlin und zum Geheimen Baurat und Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten der Regierungs- und Baurat **Wilhelm Soldan** in Hann.-Münden.

Verliehen: der Charakter als Geheimer Baurat den Regierungs- und Bauräten **Dubislav** in Münster i. W. und **Timmermann** in Schleswig;

der Charakter als Geheimer Regierungsrat den ordentlichen Professoren **Siegmund Müller** an der Technischen Hochschule Berlin und **Ad. Wallich** an der Technischen Hochschule Aachen;

planmäßige Stellen für Mitglieder der Eisenbahndirektionen dem Regierungs- und Baurat **Franz Koester** in Posen und dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbau-
faches **Hilleke** in Bromberg;

für Vorstände der Eisenbahn-Betriebsämter den Regierungsbaumeistern des Eisenbahnbau-
faches **Wilhelm Pirath** in Hagen i. W. und **Lubeseder** in Frankfurt a. Main;

für Regierungsbaumeister dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Heilbronn** in Beuthen in Oberschlesien und dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbau-
faches **Reimann** in Erfurt;

Versetzt: der Regierungs- und Baurat **Sander**, bisher in Aachen, als Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts I nach Neuwied, die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbau-
faches **Koll**, bisher in Neuwied, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts nach Aachen, **Heinrich Becker**, bisher in Flensburg, zur Eisenbahndirektion nach Saarbrücken, **Deiß**, bisher in Riesenburg i. Westpr., als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Marienwerder i. Westpr., **Deipser**, bisher in Marienwerder i. Westpr., zur Eisenbahndirektion nach Magdeburg, **Geiges**, bisher in Ratibor, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Köln und **Julius Schütz**, bisher in Bremen, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Kattowitz.

Die Staatsprüfung haben bestanden: die Regierungsbauführer **Erich Allstädt**, **Alfred Beck**, **Friedrich Kaminski** und **Arthur Herbat** (Hochbauafach).

Bayern.

Berufen: in etatmäßiger Weise der Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion Regensburg mit dem Dienstsitz in Weiden **Joseph Schelbert** als Direktionsrat und als Vorstand an die Kanalbauinspektion Bamberg und in gleicher Dienst-
eigenschaft der Eisenbahnsassessor und Vorstand der Betriebswerkstätte II München **Oskar Lindermayer** in das Staats-
ministerium für Verkehrsangelegenheiten.

Befördert: in etatmäßiger Weise zum Regierungs- und Baurat bei der Obersten Baubehörde im Staatsministerium

des Innern der mit dem Titel und Rang eines Regierungs- und Baurats ausgestattete Regierungs- und Bauassessor bei der Obersten Baubehörde im Staatsministerium des Innern **Joseph Städtler.**

Wieder angestellt: in etatmäßiger Eigenschaft der im zeitlichen Ruhestand befindliche Direktionsrat **Franz Eisert** in München als Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion II Schweinfurt.

Versetzt: der Direktionsrat **Johann Hellenthal** in Schweinfurt, in etatmäßiger Weise in gleicher Dienst-
eigenschaft als Vorstand an die Bauinspektion München-Ost.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der mit dem Titel und Rang eines Oberregierungsrates ausgestattete Regierungs- und Baurat bei dem Hydrotechnischen Büro **Otto Hartmann.**

Sachsen.

Ernannt: zum Vorstand der Eisenbahn-Betriebsdirektion Chemnitz der Oberbaurat bei der Staatseisenbahnverwaltung **Reinhold** in Leipzig unter Uebertragung der Stelle eines Technischen Oberrats bei der Staatseisenbahnverwaltung;

zu Bauamtännern bei der Staatseisenbahnverwaltung die Regierungsbaumeister **Paul Otto Müller** in Leipzig, **Bastänier** in Chemnitz und **Großmann** in Zwickau.

Verliehen: der Titel und Rang als Geheimer Baurat dem Oberbaurat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen **Thieme-Garmann.**

Uebertragen: die Stelle eines Technischen Oberrats bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Vorstand der Eisenbahn-Betriebsdirektion Chemnitz Oberbaurat **Täubert.**

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Oberbaurat bei der Staatseisenbahnverwaltung **Harz** in Chemnitz.

Versetzt: der Bauamtmann beim Straßen- und Wasserbauamt I Dresden **Dr.-Ing. Bernh. Richard Schober** zur Straßenbaudirektion.

Oldenburg.

Ernannt: zum Vorstand eines Weg- und Wasserbauamts im Großherzogtum Oldenburg, dessen Bestimmung vorbehalten bleibt, der Regierungsbaumeister **Ostendorf.**



Den Heldenod für das Vaterland starben:
Brandmeister Dipl.-Ing. **Otto Boettcher**, Hannover, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierende der Technischen Hochschule Berlin **Franz v. Drathen** aus Charlottenburg, **René Flatau** aus Berlin; Regierungsbaumeister **Rudolf Havemeister**, Fürstenwalde an der Spree; Studierender der Technischen Hochschule Berlin **Erich Klemke** aus Rovereto; Studierender der Ingenieurwissenschaften **Walter Köppen**, Zehlendorf bei Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Technischen Hochschule Berlin **Konrad Meder** aus München; Studierender der Technischen Hochschule Hannover **Werner Paetz**; Studierender der Technischen Hochschule Karlsruhe **Bernhard Pödey**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Technischen Hochschule Berlin **Bernhard Salzwedel** aus Grüneberg; Kandidat der Ingenieurwissenschaften **Franz Schlüter**, Leipzig; Architekt **Georg Schneider**, München; Studierender der Technischen Hochschule München **Kurt Werner**, Ritter des Eisernen Kreuzes.

Gestorben: Wirklicher Geheimer Oberbaurat **Franz Siegert**, früher Vortragender Rat in den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten; Geheimer Baurat **Adolf Heinrich Esser**, früher Oberbaurat bei der Eisenbahndirektion Köln; Landesbaurat Geheimer Baurat **Heinrich Ostrop** in Düsseldorf; Baurat **Karl Fuchs** in Berlin; Regierungsbaumeister **Johannes Hehl**, Vorsteher des Polizeibauamts IX in Berlin; Dipl.-Ing. **Franz Joseph Mondrion**, Baumeister der Baudeputation in Hamburg.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTFLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGESEITE 90 Pf.
BEI WIEDERBOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	29
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Nachrufe für den verstorbenen Geheimen Baurat Cordes und Obergeringieur Pillnay	37
Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor. (Mit Abb.)	37
Bücherschau	38

	Seite
Verschiedenes	39
Mitteuropäischer Verband akademischer Ingenieurvereine. — Dringendster Bedarf an akademischen Technikern. — Die Petroleumproduktion der Vereinigten Staaten. — Lokomotive mit 14 Achsen. Personal-Nachrichten	40
Anlagen: Tafel 37 und 38: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	
Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.	



JUNG

ARN. JUNGENTHAL & KIRCHEN A.D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.

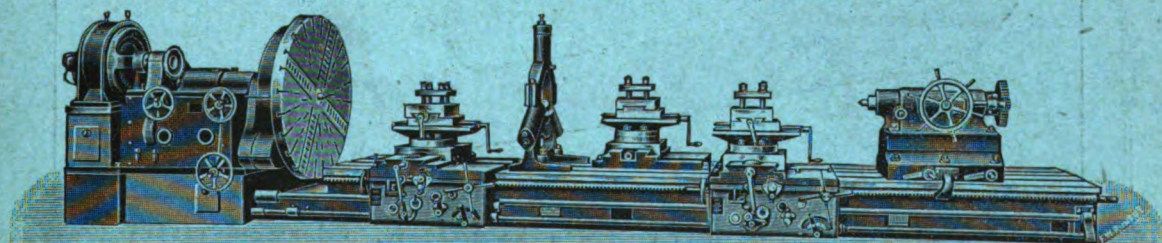
ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.

2.55024

Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund

Werkzeugmaschinen

Sonderausführungen bis zu den grössten
Abmessungen, den Bedürfnissen der
Neuzeit entsprechend



Hebekrane aller Art, **Windeböcke**, **Achsen-**
senkwinden, **Drehscheiben**, **Schiebebühnen**,
Rangierwinden, **Gasbandagenfeuer**

Weichen
für Vollbahnen, Klein- und
Straßenbahnen
Kreuzungen, **Prellböcke**

5,18024

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53026

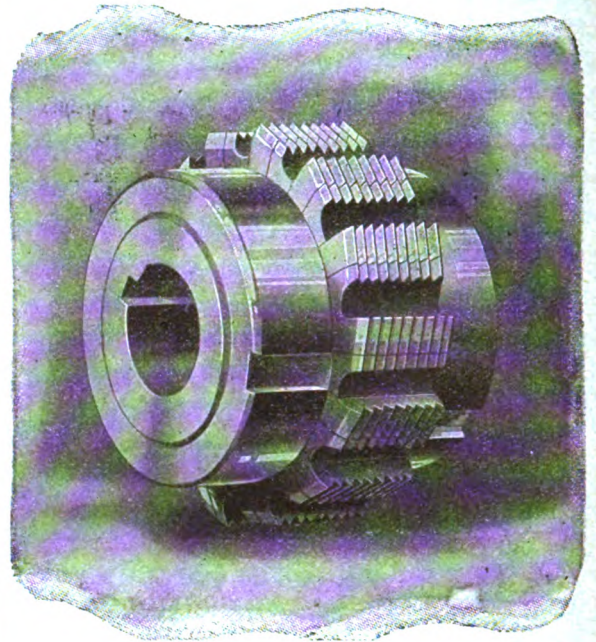
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



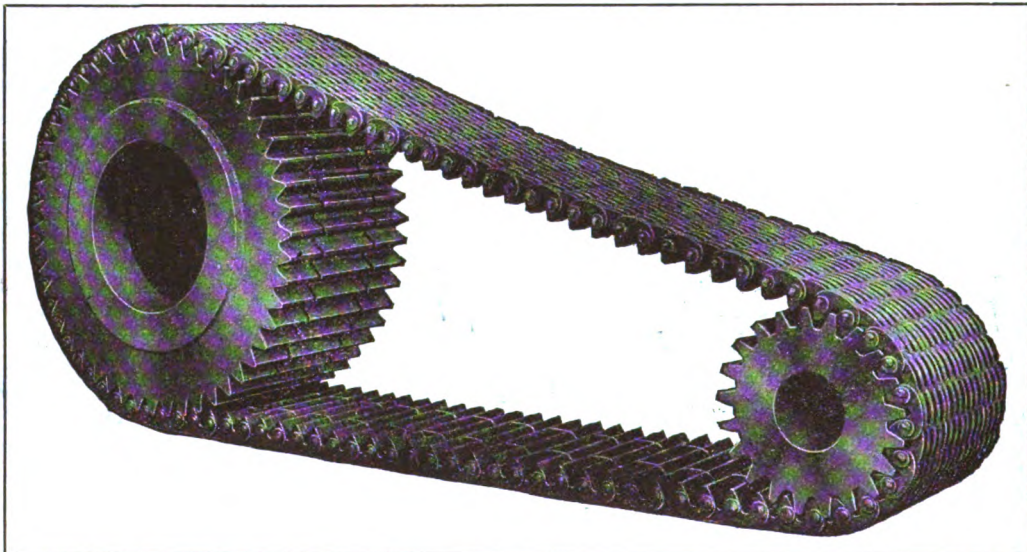
Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

4,42024

Westinghouse - Morse - Triebketten.

=====
Ausarbeitung von Entwürfen kostenlos.
=====
Druckschriften auf Wunsch.



=====
Im Betriebe bewährt für
=====
Kraftübertragungen von 1/4 bis 500 P.S.

Kettentrieb für 64 P.S. bei 8 m/sek. Geschwindigkeit.

Vorzüge:

*Zweiteiliger Wiegezapfen. Keine Zapfenreibung. Geräuschloser Lauf.
Höchste Geschwindigkeit. Geringste Abnutzung. Größter Wirkungsgrad.*

Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover.

2,4906*

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen) (Fortsetzung)	29	Verschiedenes	39
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Nachrufe für den verstorbenen Geheimen Baurat Cordes und Oberingenieur Pillnay	87	Mitteuropäischer Verband akademischer Ingenieurvereine. — Dringender Bedarf an akademischen Technikern. — Die Petroleumproduktion der Vereinigten Staaten. — Lokomotive mit 14 Achsen.	
Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor. (Mit Abb.)	37	Personal-Nachrichten	40
Bücherschau	38	Anlagen: Tafel 37 u. 38: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom
Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin

(Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 10)

Bestimmung der günstigsten Blasrohr- und Schornsteinabmessungen für E.-H. G.-Lokomotiven (Gattung G₁₀). *)

Die ersten Heißdampfzuglokomotiven besaßen ein über Kesselmitte liegendes Blasrohr, auf welches sich ein dreifacher kegelförmiger Funkenfänger aufsetzte, der sich an einen Schornstein kleinen Durchmessers anschloß (Abb. 12). Die Dampferzeugung und Ueberhitzung liefs bei dieser Anordnung zu wünschen übrig; die Schornstein- und Blasrohranlage wurde daher auf Grund der Strahlischen Formeln neu berechnet und für die G₁₀-Lokomotive nach Abb. 13 umgebaut. Die beiden Bauarten wurden dann durch Versuchsfahrten geprüft. Aus betrieblichen Gründen war es nicht möglich, beide Bauarten an derselben Lokomotive zu erproben; es wurden daher zwei in ihren Betriebsverhältnissen (Kohlen- und Wasserverbrauch) gleiche Lokomotiven den Versuchen unterzogen und zwar

Lokomotive **Stettin 5412** mit der alten Anordnung nach Abb. 12.

Lokomotive **Cassel 5419** mit der neuen Anordnung nach Abb. 13.

Die Versuche wurden zunächst an der stehenden Lokomotive angestellt und danach an der fahrenden Lokomotive wiederholt.

Die Ergebnisse der Versuche an den stehenden Lokomotiven sind in Abb. 14 bildlich dargestellt. Die Schaulinien der wagerechten Reihe „a“ zeigen, wie die geförderte Rauchgasmenge (Unterschied zwischen Rauchkammer und Feuerbuchsenunterdruck) beim Abbrennen des Feuers allmählich zunimmt, der Widerstand der Feuerschicht (Unterschied zwischen Feuerbuchsen- und

Aschkastenunterdruck) dagegen dem Abbrennen des Feuers entsprechend sinkt, während der Aschkastenunterdruck mit der steigenden Luftzufuhr zunimmt. Der Blasrohrdruck muß bei größerer Leistung des Blasrohrs ebenfalls steigen, während die Temperatur des überhitzten Dampfes gleichzeitig mit der Rauchgastemperatur nach dem Aufheuern zunächst bis zu einer Höchstgrenze ansteigt und dann wieder abnimmt, weil mit dem Abbrennen des Feuers der Luftüberschuß

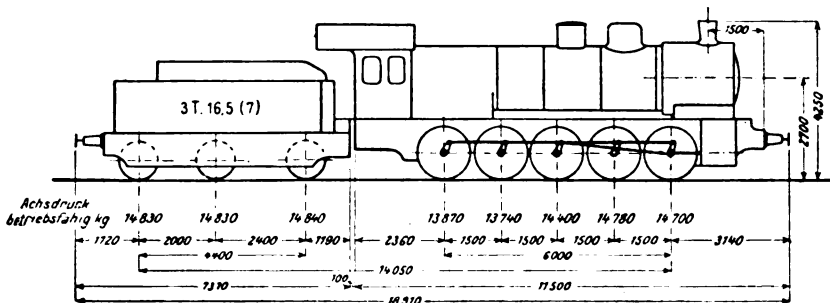


Abb. 11.

wächst und die Temperatur der Verbrennungsgase sinkt.

Bei Versuch 1 und 2 fällt auf, daß bei der Lokomotive **Stettin 5412** (alte Blasrohranordnung) trotz der größeren Menge der geförderten Gase der Unterdruck im Aschkasten kleiner ist als bei den Versuchen mit der Lokomotive **Cassel 5419** (neue Blasrohranordnung). Dies ist nur dann erklärlich, wenn entweder die Aschkastenquerschnitte bei beiden Lokomotiven nicht gleich waren oder bei den Versuchen mit der erstgenannten Lokomotive der Luftzutritt durch die Windrichtung begünstigt wurde. Bei der gleichen Bauart der Lokomotiven kommen verschiedene Aschkastenquerschnitte nicht in Frage; da bei den Versuchen auch auf

*) Vergl. S. 32 und 33: Untersuchung der Blasrohr- und Schornsteinabmessungen der T₁₃-Lokomotiven und Untersuchung der Blasrohr- und Schornsteinabmessungen der T₁₆-Lokomotiven.

vollständiges Öffnen der Klappen gesehen wurde, war auch der zur Verfügung stehende Durchtrittsquerschnitt für die Frischluft in beiden Fällen der gleiche. Die Erklärung kann daher nur in den verschiedenen Windverhältnissen gesucht werden, und zwar muß die der Windgeschwindigkeit entsprechende Druckhöhe dem Aschkasten- und Unterdruck noch zugezählt werden. Um den bei den Versuchen beobachteten Unterschied der Aschkasten- und Unterdrucke von etwa 5 mm Wassersäule auszugleichen, würde eine Windgeschwindigkeit in Richtung auf die vordere Aschkastenklappe von

$$\sqrt{2g \cdot 5 \cdot \frac{775}{1000}} = \sim 9 \text{ m}$$

genügen, da Wasser 775 mal schwerer als Luft ist. Die Windverhältnisse waren an beiden Versuchstagen

Bei Versuch 3 und 4 sind außerdem die Ergebnisse bei halb geschlossener vorderer Aschkastenklappe eingezeichnet worden. Hierdurch verkleinert sich die Menge der angesaugten Frischluft und gleichzeitig die Menge der Rauchgase, während der Unterdruck im Aschkasten steigt infolge des größeren Saugwiderstandes des verkleinerten durch die Aschkastenklappe freigegebenen Querschnittes. Die Größe des Aschkastenquerschnittes kann nach den verhältnismäßig niedrigen Aschkasten- und Unterdrucke als ausreichend bezeichnet werden.

Die Temperatur des überhitzten Dampfes steigt bei gleicher Höhenlage des Blasrohrs durch Verbesserung des Wirkungsgrades der Blasrohranlage, da die Einheit der ausströmenden Dampfmenge eine größere Rauchgasmenge zu befördern vermag. Voraussetzung ist hierbei, daß die Feuerhaltung der je-

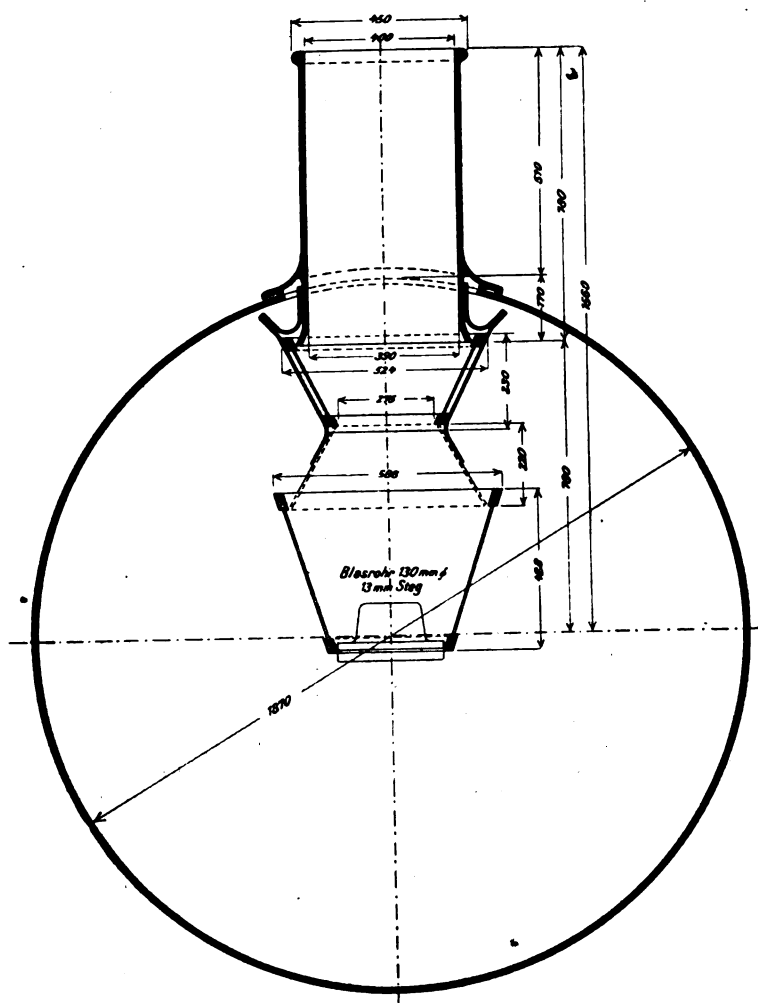


Abb. 12.

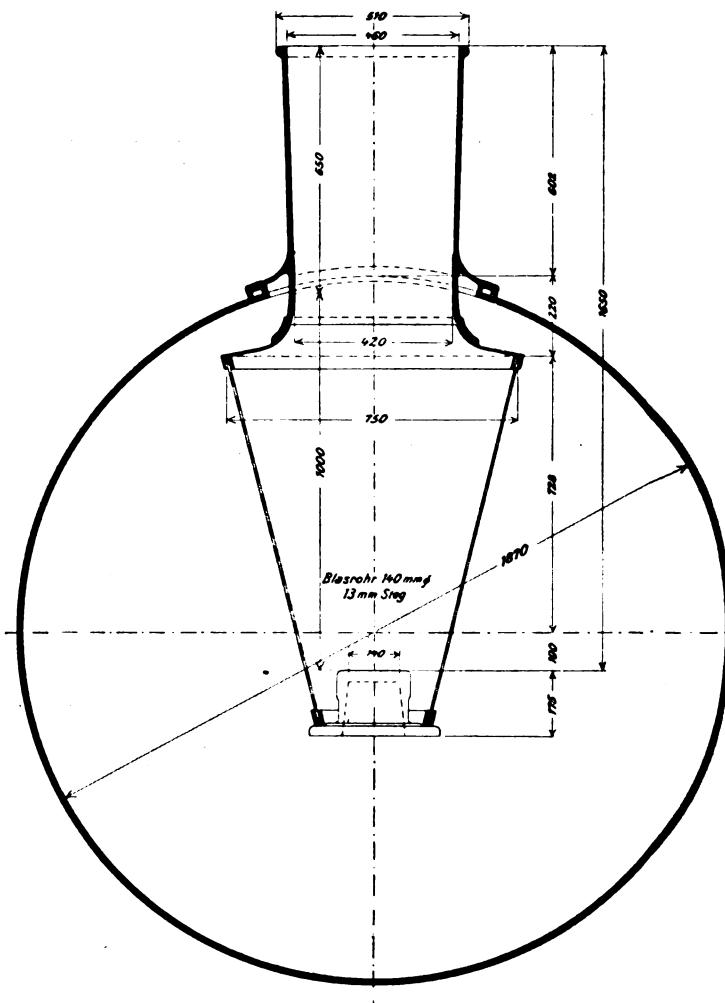
Schornstein- und Blasrohranordnung der G₁₀-Lokomotive Stettin 5412.

Abb. 13.

Schornstein- und Blasrohranordnung der G₁₀-Lokomotive Cassel 5419

in der Tat derart, daß sich die beobachteten Unterschiede mit den Aschkasten- und Unterdrucke hierdurch erklären lassen. Es ist noch zu bemerken, daß die Lokomotive **Stettin 5412** (alte Blasrohranlage) mit Rauchverzehreinrichtung Bauart Marcotty ausgerüstet war, Lokomotive **Cassel 5419** (neue Blasrohranlage) dagegen nicht. Um einen einwandfreien Vergleich zu erzielen, wurden daher bei den Blasrohrversuchen mit Lokomotive **Stettin 5412** die Luftkanäle der Marcottyschen Kipptür geschlossen.

Die Versuche 3 und 4 veranschaulichen den Einfluss der Luftzuführung durch die Kipptür. Bei geöffneten Türklappen ist, wie zu erwarten war, bei gleichem Unterdruck in der Rauchkammer die geförderte Gasmenge größer und der Unterdruck im Aschkasten kleiner als bei geschlossener Kipptür. Besonders deutlich ist der Einfluss der Luftzufuhr durch die Kipptüröffnung aus Versuch 4 ersichtlich.

weiligen Beanspruchung angepaßt wird. Auch im vorliegenden Falle ist aus den Versuchen 1 und 2 die Verbesserung der Ueberhitzungsverhältnisse bei der neuen Blasrohranlage deutlich zu erkennen.

Zur Erprobung der neuen Blasrohrverhältnisse an der fahrenden Lokomotive wurde mit Lokomotive **Cassel 5419** ein Zug von 892 t auf der Versuchsstrecke A von W nach D₁ befördert. Hierbei liefs die Dampfentwicklung nichts zu wünschen übrig, und die Ueberhitzung stieg bei starker Anstrengung der Lokomotive auf den Steigungsstrecken (50—60 vH Füllung) weit über 350° C, so daß die Ueberhitzerklappen teilweise geschlossen werden mußten. Auch mit der mit alter Blasrohranlage ausgerüsteten Lokomotive **Stettin 5412** wurde eine Fahrt mit vollausgelastetem Zuge auf der gleichen Strecke ausgeführt. Die Ueberhitzung stieg jedoch auch bei der stärksten Anstrengung und geöffneten Ueberhitzerklappen nicht über 325° C.

Versuch 1.

Unterdruck in der Rauchkammer 70 mm

Versuch 2.

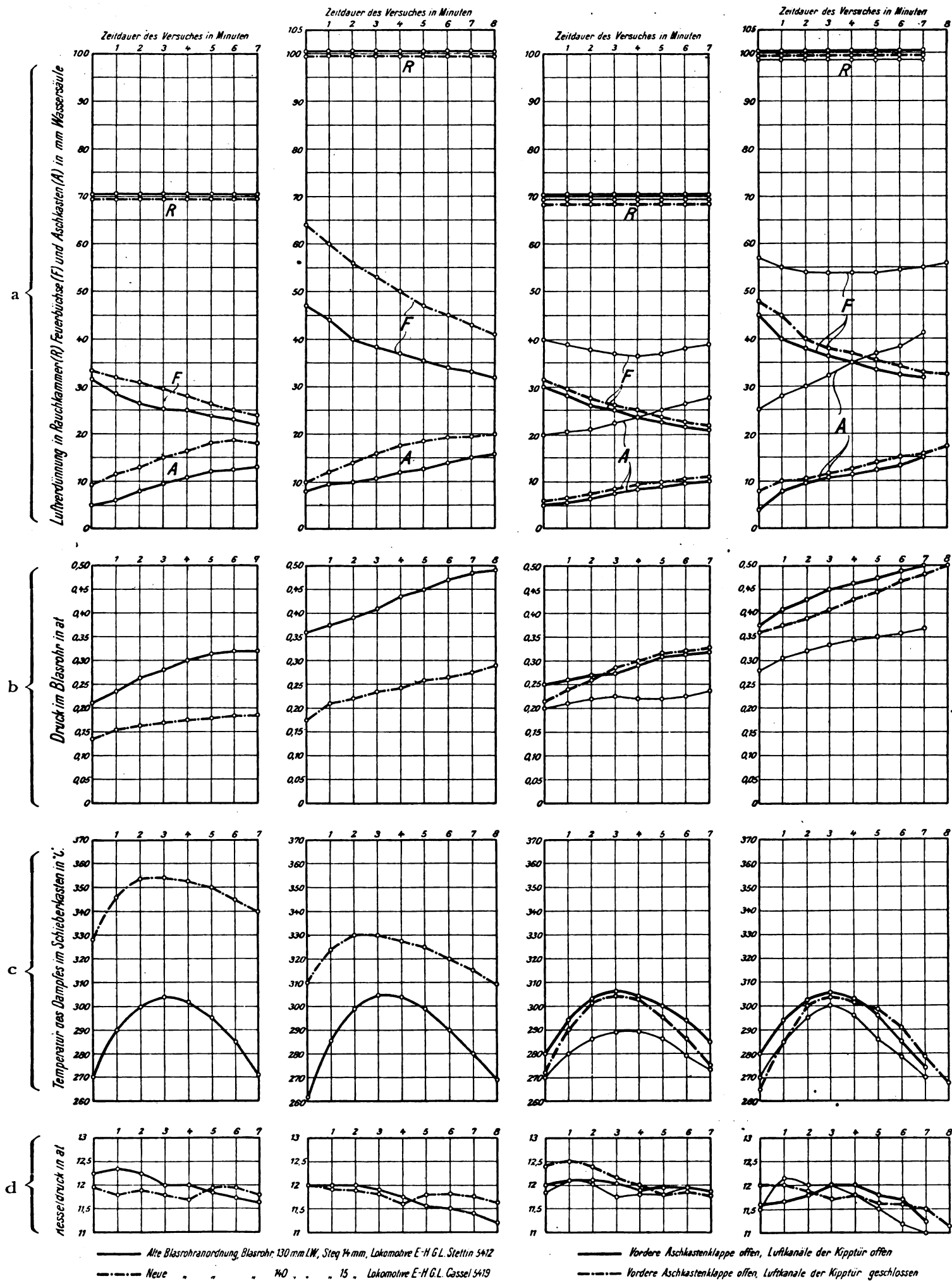
Unterdruck in der Rauchkammer 100 mm

Versuch 3.

Unterdruck in der Rauchkammer 70 mm

Versuch 4.

Unterdruck in der Rauchkammer 100 mm

Abb. 14. Blasrohrversuche mit den E-H. G.-Lokomotiven (Gattung G₁₀) Stettin 5412 (alte Blasrohranordnung) und Cassel 5419 (neue Blasrohranordnung).

Abteilung C

Versuche mit Tenderlokomotiven.

(Tafel 37 bis 42.)

Die Bauarten der Tenderlokomotiven sind infolge des Sonderzweckes, dem sie im Eisenbahnbetriebe zu dienen haben, mannigfaltig. Ähnlich wie bei den Lokomotiven mit Schlepptender kann man auch hier unterscheiden:

Tenderlokomotiven für Schnell- und Personenzugdienst (**P. T. L.**)

und solche für Güterzugdienst (**G. T. L.**) und Verschiebedienst.

Während für den Verschiebedienst noch Naßdampflokomotiven verwandt werden, kommen für die Neubeschaffung für den Zugdienst ausschließlich Heißdampflokomotiven in Betracht, die zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit Abdampfspeisewasservorwärmer ausgerüstet werden.

1 C-H. P. T.-Lokomotive (Gattung T_{13}).

(Tafel 37 und 38.)

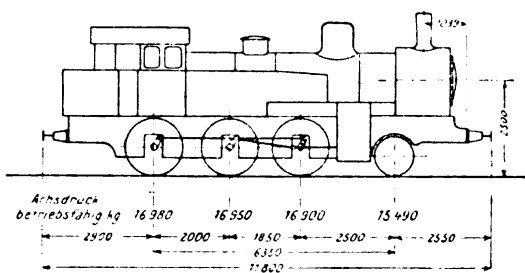


Abb. 15.

Diese hauptsächlich für den Verkehr auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen und in ähnlichen Betriebsverhältnissen angewandte Lokomotivgattung wurde einer Reihe von Einzelversuchen unterworfen, die aus Betriebsrücksichten nicht mit derselben Lokomotive vorgenommen werden konnten. Es kommen daher bei den folgenden Versuchen mehrere Lokomotivnummern in Frage, die nicht einzeln genannt sind; trotzdem können die Versuche als einheitliches Ganzes angesehen werden.

a) Untersuchung der Blasrohr- und Schornsteinabmessungen.*)

Die ersten T_{13} -Lokomotiven hatten eine Blasrohr- und Schornsteinanordnung nach Abb. 16, bei welcher weder Dampferzeugung noch Ueberhitzung befriedigte.

wurden:

- a) mit einem Blasrohr von 125 mm Durchmesser und 13 mm Steg,
- b) mit einem Blasrohr von 130 mm Durchmesser ohne Steg ausgeführt.

Die ältere Anordnung besaß ein Blasrohr von 120 mm Durchmesser und einen 13 mm breiten Steg.

Da die Blasrohrquerschnitte bei beiden Versuchen von einander abwichen, so läßt sich der Wirkungsgrad der alten und neuen Anlage bei gleicher Nutzarbeit des Blasrohres*) nicht ohne vorherige Umrechnung nach der Höhe des Blasrohrdruckes vergleichen, weil infolge der ungleichen Querschnitte die ausströmenden Dampfmenigen verschieden sind. Es ist jedoch auch ohne Umrechnung klar, daß durch die vergrößerten Abmessungen der Schornstein- und Blasrohranlage die Verhältnisse verbessert werden, sobald die Feueranfachung genügt und die Ueberhitzung nicht unter das zulässige Maß sinkt.

Um hierüber Klarheit zu schaffen, wurden nach Beendigung der Standversuche, deren Ergebnisse in der Zusammenstellung 9 enthalten sind, Fahrtversuche angestellt.

Die Verbesserungen äußerten sich bei den Stand- wie auch bei den Fahrtversuchen durch wesentlich bessere Dampfbildung. Auch die Ueberhitzungsverhältnisse waren günstiger geworden. So erreichte die Ueberhitzung bei der alten Blasrohranordnung bei einer Füllung von 25 vH und $V = 60$ km/h nur 300°C , während sie bei der neuen Anordnung auf 330°C stieg.

b) Erprobung eines in die Heizrohre eingebauten Zugreglers.

In Verbindung mit den unter a) beschriebenen Versuchen zur Erprobung der umgeänderten Blasrohr- und Schornsteinanlage der T_{13} -Lokomotiven wurden Versuche mit dem in Abb. 18 dargestellten Zugregler von Schulz angestellt.

Die Einrichtung bezweckt eine Wirbelbildung und damit erhöhte Ausnutzung der Heizgase an den Wandungen der Heizrohre: gleichzeitig werden infolge des größeren Widerstandes der mit Zugreglern versehenen Heizrohre die Heizgase gezwungen, in größerer Menge durch die Rauchrohre zu ziehen, so daß außerdem eine Erhöhung der Ueberhitzung eintritt. Frühere Versuche, z. B. mit den Pielockschen Wirbelringen, scheiterten an den durch Zusetzen der Rohre mit Löschern entstehenden Betriebsschwierigkeiten.

Zu den Versuchen wurden T_{13} -Lokomotiven herangezogen, weil dadurch die Möglichkeit geboten war, die an sich schwache Ueberhitzung dieser Lokomotivgattung zu erhöhen.

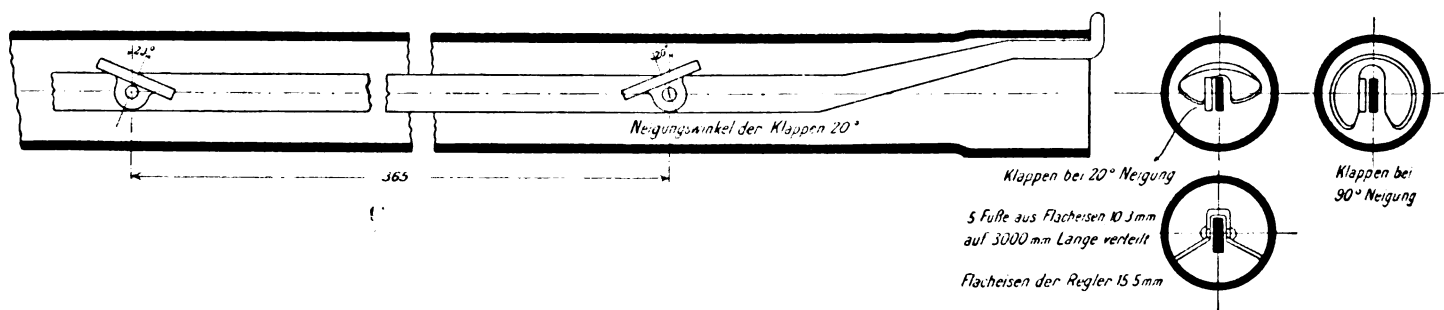


Abb. 18. Zugregler von Schulz.

Die auf Grund der Strahlschen Versuche umgebaute Anordnung zeigt Abb. 17. Sie wurde zusammen mit der älteren Anordnung Versuchen sowohl bei feststehender als auch bei fahrender Lokomotive unterworfen. Die Versuche mit der neuen Anordnung

Die Versuche wurden an zwei Tagen mit einem 41 Achsen starken Zug von 354 t Wagengewicht auf der Versuchsstrecke A von A bis K ausgeführt. Das Wetter war an beiden Versuchstagen gleich günstig; es wurde auch darauf geachtet, daß bei beiden Fahrten möglichst

*) Vergl. S. 29 bis 31: Bestimmung der günstigsten Blasrohr- und Schornsteinverhältnisse für E-H. G.-Lokomotiven (Gattung G_{10}), und die noch folgenden: Untersuchung der Blasrohr- und Schornsteinabmessungen der E-H. G. T.-Lokomotiven (Gattung T_{10}).

*) Nutzarbeit = Produkt aus dem geförderten Gasvolumen und dem in der Rauchkammer herrschenden Unterdruck, wobei für das geförderte Gasvolumen der Druckunterschied zwischen Rauchkammer und Feuerbüchse maßgebend ist.

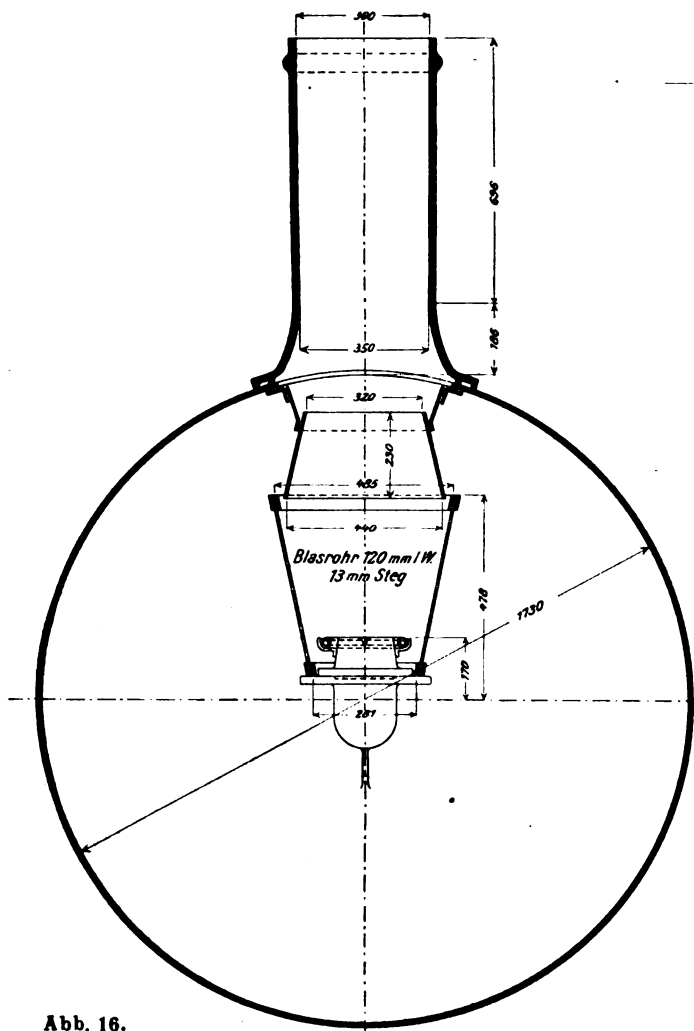


Abb. 16.

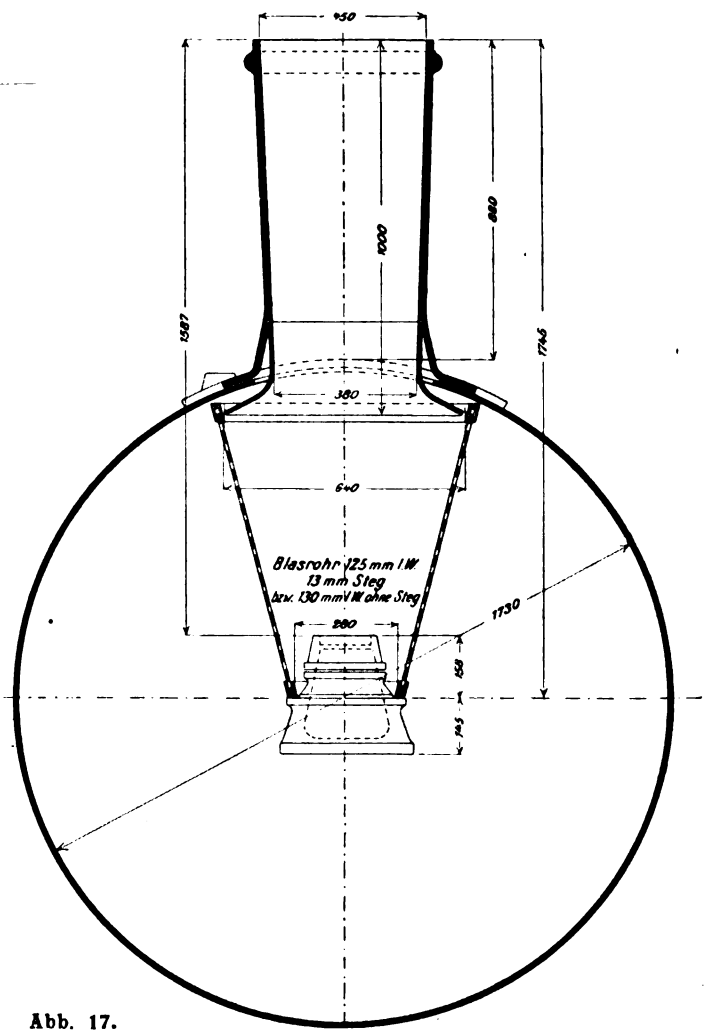


Abb. 17.

Ältere Blasrohr- u. Schornsteinanordnung der T₁₂-Lokomotiven.

Verbesserte Blasrohr- u. Schornsteinanordnung der T₁₂-Lokomotiven.

Zusammenstellung 9.

Ergebnisse der Blasrohrversuche mit der 1 C-H.P.T.L. (Gattung T₁₂).

- a) Alte Schornsteinanlage nach Abb. 16, Funkenfänger mit Zwischendüse (Blasrohr 120 mm $\varnothing$, 13 mm Steg).
 b) Neue Schornsteinanlage nach Abb. 17, erweiterte Ausströmröhre (Blasrohr 125 mm $\varnothing$, 13 mm Steg).
 c) Neue Schornsteinanlage nach Abb. 17, erweiterte Ausströmröhre (Blasrohr 130 mm $\varnothing$ ohne Steg).

Versuch 1. Vordere Aschklappe offen, hintere geschlossen, Rauchverbrenner außer Tätigkeit.

Minute	Unterdruck in mm Wassersäule							Ueberdruck im Blasrohr at			Ueberhitzung			Ueberdruck im Kessel at			Bemerkungen
	Rauch- kammer	Feuerbuchse			Aschkasten			a	b	c	a	b	c	a	b	c	
		a	b	c	a	b	c										
1	70	45	45	50	15	15	25	0,140	0,140	0,100	240	225	255	12,3	12,3	12,0	Zu a: Während des Versuchs konnte nicht gepumpt werden. Zu b: Dem Kessel konnte während des Versuchs das erforderliche Wasser zugeführt werden. Zu c: Wie zu b.
2	70	38	40	50	18	18	30	0,150	0,140	0,105	260	235	265	12,6	12,2	12,3	
3	70	38	40	48	18	20	30	0,160	0,150	0,110	270	250	265	12,1	12,6	12,0	
4	70	38	40	49	18	25	31	0,165	0,155	0,110	270	250	270	12,3	12,0	12,4	
5	70	35	38	45	20	25	31	0,160	0,150	0,105	270	245	270	12,3	11,8	12,0	
6	70	33	38	45	21	25	32	0,185	0,150	0,110	260	240	270	12,3	11,9	12,4	
1	100	55	50	68	20	25	25	0,235	0,195	0,150	260	245	255	12,4	12,4	11,5	Zu a: Es konnte nur zeitweise gepumpt werden. Zu b: Dem Kessel konnte das erforderliche Wasser während des Versuchs zugeführt werden. Zu c: Wie zu b.
2	100	50	50	60	25	27	28	0,245	0,205	0,155	270	255	255	12,4	12,0	11,9	
3	100	48	50	60	28	30	30	0,260	0,215	0,160	278	260	260	12,2	12,4	12,0	
4	100	45	48	60	30	30	32	0,280	0,205	0,170	280	260	245	12,5	12,0	12,0	
5	100	44	48	60	32	30	32	0,285	0,200	0,165	270	250	240	12,0	12,2	12,0	
6	100	48	48	60	35	30	35	0,295	0,200	0,165	255	245	235	11,8	11,8	11,5	

Versuch 2. Vordere und hintere Aschkastenklappe offen, Rauchverbrenner außer Tätigkeit.

1	70	32	45	40	10	5	9	0,200	0,135	0,130	240	240	265	12,3	12,0	12,8	Zu a: Dem Kessel konnte das erforderliche Wasser zum größten Teile zugeführt werden. Zu b: Es konnte dauernd gepumpt werden. Zu c: Wie zu b.
2	70	30	42	38	9	5	10	0,190	0,140	0,125	255	260	270	12,5	12,5	12,8	
3	70	28	38	35	10	8	10	0,200	0,150	0,130	265	265	275	12,1	12,5	12,6	
4	70	28	31	30	11	10	10	0,215	0,165	0,130	270	265	270	12,0	12,5	12,4	
5	70	27	30	30	12	10	10	0,220	0,165	0,140	270	260	270	12,5	12,6	12,2	
6	70	25	30	30	14	10	11	0,215	0,165	0,140	265	260	260	12,4	12,6	12,0	
1	100	32	60	70	15	8	8	0,350	0,190	0,140	265	230	250	11,8	12,4	12,0	Zu a: Dem Kessel konnte das erforderliche Wasser nur teilweise zugeführt werden. Zu b: Es konnte dauernd gepumpt werden. Zu c: Wie zu b.
2	100	30	53	63	17	12	9	0,340	0,205	0,150	280	255	260	12,2	12,0	12,4	
3	100	30	50	58	20	12	10	0,370	0,220	0,165	270	255	260	11,5	12,6	12,2	
4	100	30	43	50	20	15	10	0,375	0,220	0,165	260	255	265	11,0	12,6	12,2	
5	100	29	40	45	22	15	15	0,370	0,215	0,185	245	255	265	10,4	12,6	12,0	
6	100	—	40	42	—	18	15	—	0,225	0,190	—	260	260	—	12,8	12,4	—

die gleichen Füllungen und Geschwindigkeiten eingehalten wurden. Wie die Zusammenstellungen 10 zeigen, ist dies auch annähernd erreicht worden. Außer den sonst üblichen Aufschreibungen sind noch die Unterdrucke in der Rauchkammer, Feuerbuchse, im Aschkasten und die Rauchgastemperaturen und zwar an den in Abb. 19 mit I, II, III bezeichneten Stellen der

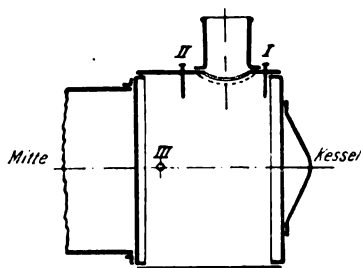


Abb. 19. Anordnung der Thermometer in der Rauchkammer.

Rauchkammern gemessen worden. Die Ergebnisse zeigen, daß die Ueberhitzung bei Anwendung der Zugregler wesentlich gestiegen ist. Bei 60 km/h und 25 vH Füllung wurde eine Ueberhitzung von 360° C erreicht. Trotz der höheren Ueberhitzung ist die Verdampfungsziffer infolge der besseren Ausnutzung der Heizgase in den Heizrohren gestiegen. Dies muß wiederum in den niedrigeren Temperaturen der aus den Heizrohren abströmenden Rauchgase

Die Zugregler wurden dann außerdem an einer Nafsdampflokomotive erprobt, um den Einfluß der Zugregler allein auf den Wärmedurchgang und damit auch auf die Ausnutzung des Brennstoffes festzustellen. Die Temperaturen wurden an den in der Abb. 19 angegebenen Stellen gemessen. Es ergab sich hierbei, daß durch die Anwendung der Zugregler die Temperatur der Abgase um durchschnittlich etwa 80° C herabgezogen wurde. Nimmt man im Durchschnitt für 1 kg Kohle 10 cbm Rauchgase und als spezifische Wärme für 1 cbm Rauchgase 0,32 an, so gehen z. B. bei einer Temperatur der Rauchgase von 350° C und 10° C Temperatur der Verbrennungsluft von den bei der Verbrennung von 1 kg Kohle für die Verdampfung zur Verfügung stehenden 6500 kcal (Oberschlesische Kohle)

$$\frac{350 \cdot 0,32 \cdot 10}{6500} = 17 \text{ vH,}$$

bei (350–80)° C Rauchgastemperatur jedoch nur 13,5 vH verloren. Die Ersparnis durch Einbau der Zugregler wird demnach ungefähr auf 4 bis 5 vH zu bewerten sein, und die an der T₁₂-Lokomotive auf rd. 8 vH festgestellten Ersparnisse sind daher etwa zur Hälfte auf die höhere Ueberhitzung zurückzuführen. 4

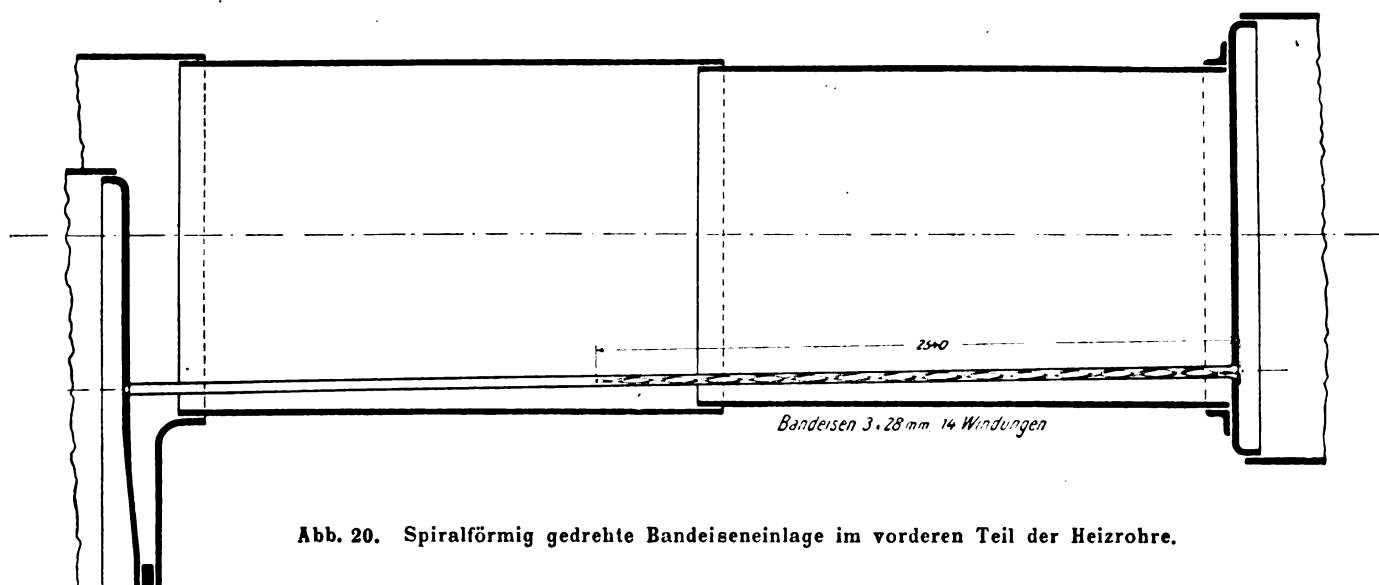


Abb. 20. Spiralförmig gedrehte Bandeisenanlage im vorderen Teil der Heizrohre.

zum Ausdruck kommen. Die in den Zusammenstellungen 10 enthaltenen Versuchsergebnisse zeigen in der Tat, daß die bei Anwendung von Zugreglern gemessenen Temperaturen bei den Stellen I und II im allgemeinen niedriger sind, obgleich die aus dem Ueberhitzer bei III austretenden Rauchgase eine höhere Temperatur aufweisen. Der vergrößerte Widerstand in den Heizrohren kommt, wie ebenfalls aus den Aufschreibungen ersichtlich ist, durch den größeren Unterschied des Unterdruckes in der Rauchkammer und Feuerbuchse zum Ausdruck.

Die Besichtigung der Heizrohre nach der Fahrt ergab jedoch, daß sich in den mit Zugreglern versehenen Heizrohren Lösche abgelagert hatte. Wenn hierdurch die Dampfbildung bei der genannten Fahrt auch nicht merklich beeinflusst worden war, so war doch zu befürchten, daß sich hieraus bei stärkerer Beanspruchung der Lokomotive auf längeren Strecken Schwierigkeiten ergeben würden. Es wurde daher die Fahrt mit einem Zuge von 400 t wiederholt. Hierbei war die Dampfbildung während der zweiten Hälfte der Fahrt infolge Ablagerung größerer Löschmengen in den Heizrohren unzureichend.

Gleiche Vorteile wurden mit einer aus schraubenförmig gewundenem Bandeisen hergestellten Einlage nach Abb. 20 erzielt; Versuche an einer T₁₂-Lokomotive der Berliner Vorortbahnen ergaben eine Kohlenersparnis von 8 vH. Bei der leichten Anstrengung der Lokomotive trat ein die Dampfbildung beeinträchtigendes Zusetzen der Heizrohre mit Lösche nicht ein.

In der Erwägung, daß die zur Verbesserung der Ueberhitzungsverhältnisse erforderliche Drosselung der

Rauchgase in den Heizrohren auch auf andere Weise zu erreichen sein müsse, wurden versuchsweise in die vordere Rohrwand gusseiserne Stopfen nach Abb. 21 eingesetzt.

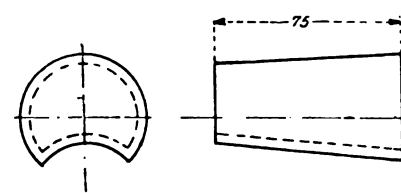


Abb. 21. Gusseiserne Stopfen.

Die Ueberhitzung stieg hierbei, ohne jedoch den bei Anwendung der Zugregler erzielten Grad zu erreichen. Dagegen war die Dampfbildung auch bei gleicher Anstrengung der Lokomotive wesentlich schlechter. Eine Verminderung der Temperatur der Rauchgase war ebenfalls nicht festzustellen. Es ist hiernach anzunehmen, daß die bei Anwendung der Zugregler erreichte Verbesserung des Wärmedurchgangs und hiermit auch der Verdampfungsziffer nicht durch einfache Drosselung, sondern durch das Durcheinanderwirbeln der Rauchgase erreicht wird.

Die Versuche haben ergeben, daß Zugregler nur bei solchen Lokomotiven vorteilhaft sind, welche dauernd mit kleinen Leistungen beansprucht werden.

c) Versuche mit einer Steuerung mit Kuhnischer Schleife.

Die ursprüngliche Steuerung der T₁₂-Lokomotiven hatte den Mangel, daß sie beim Anfahren nicht über

60 vH ausgelegt werden konnte. Ferner lag die Steuerung beim Leerlauf in ausgelegter Stellung so unruhig, daß die Lokomotivführer die Steuerung meist nicht ganz auslegten. Hierdurch war die Wirkung der am Schieberkasten angebrachten Luftsaugventile beeinträchtigt, da diese nicht dauernd geöffnet blieben und sich infolgedessen leicht auf ihren Sitzen aus-schlügen.

Durch den Einbau der auf Tafel 37 dargestellten Kuhnischen Schleife in das Steuergestänge wurde es ermöglicht, die Steuerung bis auf 70 vH auszulegen.

d) Untersuchung der Hochwaldschieber auf dampfdichten Abschlufs.

Gelegentlich der Versuche zur Erprobung der Zugregler wurden an der mit Hochwaldschiebern ausgerüsteten T₁₂ - Lokomotive Schaulinien der in

der Schieberkammer des Hochwaldschiebers auftretenden Drucke aufgenommen. Die Schaulinien sind auf Tafel 38 mit denjenigen des Zylinders zusammen-gestellt. Sie geben Aufschluß über die Dichtheit der Schieber im Betriebszustand. Bei dichtem Schieber wird sich die Spannung in der Schieberkammer nach ihrem Abschlufs nicht verändern. Sind dagegen die Ringe der Muschelstege oder der Schieberköpfe undicht, so wird die Spannung in der Kammer ansteigen oder fallen, weil im ersten Falle Dampf aus dem Frisch-dampfraum nachströmt, im zweiten Falle Dampf aus der Kammer in den Zylinder abströmt. Der horizontale Verlauf der vorliegenden Schieberkammerschaulinie nach Abschlufs der Kammer zeigt, daß die Ringe sowohl der Muschel wie der Köpfe dicht waren. Auch der im Augenblick der Verbindung der Kammer mit dem Zylinder auftretende Spannungsabfall ist aus den Schaulinien deutlich ersichtlich.

Zusammenstellung 10 a.
Versuchsergebnisse der Fahrten mit einer T₁₂-Lokomotive, mit und ohne Zugregler.
Hinfahrt.
a = mit, b = ohne Zugregler.

Or t		Ge- schwin- digkeit	Ueberdruck		Dampf- tempe- ratur	Füllung	Unterdruck			Temperaturen in der					
			Kessel	Schieber- kasten			in mm Wassersäule			Rauchkammer			in ° C		
							at	at	° C	Rauch- kammer	Feuer- buchse	Asch- kasten	I	II	III
km		km/h	at	at	° C										
15,0	a	72	12,0	11,0	315	0,05	70	35	10	228	200	330			
	b	75	12,4	11,5	300	0,05	75	45	10	228	223	315			
20,5	a	52	12,0	11,2	285	0,10	90	40	10	220	190	310			
	b	50	12,2	11,4	300	0,09	50	35	15	215	200	305			
25,0	a	50	12,0	11,4	305	0,10	80	35	10	230	203	325			
	b	43	11,8	11,0	270	0,10	55	35	20	240	214	295			
27,6	a	52	11,9	11,8	320	0,15	100	45	10	240	210	338			
	b	48	11,5	10,6	270	0,15	70	40	20	265	223	318			
30,5	a	39	11,6	10,9	320	0,12	72	35	10	230	212	337			
	b	37	11,5	10,9	300	0,12	58	40	18	240	215	310			
33,5	a	53	11,6	10,9	340	0,08	65	30	8	243	218	352			
	b	55	11,6	10,8	315	0,08	50	33	10	268	232	332			
35,9	a	70	11,2	10,6	335	0,08	70	35	10	245	218	358			
	b	67	11,3	10,5	320	0,08	50	35	10	265	235	335			
40,0	a	46	11,8	11,2	340	0,05	55	28	8	235	218	355			
	b	48	12,4	11,8	320	0,05	50	30	10	250	230	320			
43,0	a	65	11,6	11,0	340	0,00	50	25	8	222	210	325			
	b	55	12,0	11,2	315	0,00	—	—	—	245	230	320			
45,0	a	45	12,0	11,4	320	0,15	100	45	15	220	210	338			
	b	48	12,2	11,6	220	0,15	45	30	15	235	225	312			
53,0	a	39	11,9	11,2	280	0,15	90	30	12	175	185	290			
	b	52	12,0	—	280	0,15	97	65	15	205	191	270			
54,0	a	47	12,0	11,2	300	0,10	70	28	10	210	198	320			
	b	53	12,2	—	285	0,10	80	50	12	240	220	311			
57,0	a	58	12,0	11,2	310	0,05	65	20	10	232	210	328			
	b	65	12,0	—	300	0,05	60	40	10	240	230	332			
58,3	a	60	11,9	10,8	315	0,20	145	40	12	230	215	340			
	b	65	12,0	—	320	0,20	135	80	20	265	240	333			
60,0	a	62	12,0	11,0	335	0,20	140	35	10	260	225	388			
	b	64	12,0	—	325	0,20	125	70	25	282	250	360			
61,5	a	60	12,3	11,2	360	0,25	150	35	15	268	235	405			
	b	60	12,2	—	330	0,25	145	80	30	305	250	385			
62,0	a	60	12,2	11,4	362	0,30	240	90	30	270	238	408			
	b	—	—	—	—	—	—	—	—	310	255	388			
63,0	a	62	12,2	11,4	360	0,40	250	90	40	275	240	405			
	b	62	12,0	—	330	0,30	180	90	40	320	259	390			
64,0	a	60	12,2	11,4	360	0,50	250	95	45	278	242	400			
	b	63	12,1	—	330	0,40	—	—	—	—	—	—			

Zusammenstellung 10 b.

Versuchsergebnisse der Fahrten mit einer T₁₂-Lokomotive, mit und ohne Zugregler.

Rückfahrt.

a = mit, b = ohne Zugregler.

Or t		Ge- schwin- digkeit	Ueberdruck im		Dampf- tempe- ratur	Füllung	Unterdruck in mm Wassersäule			Temperaturen in der Rauchkammer in ° C		
			Kessel	Schieber- kasten			Rauch- kammer	Feuer- buchse	Asch- kasten	Thermometer		
										I	II	III
km		km/h	at	at	° C							
54,0	a	65	12,0	11,0	310	0,05	60	20	8	203	177	318
	b	—	—	—	—	—	—	—	—	180	167	245
52,0	a	10	11,5	10,5	265	0,70	240	80	30	140	152	258
	b	12	10,5	—	200	0,70	200	120	90	152	152	235
50,0	a	50	11,5	10,8	290	0,10	105	60	30	185	172	300
	b	62	11,0	10,5	275	0,10	60	45	10	210	193	270
45,0	a	58	11,4	10,5	315	0,10	80	45	10	242	190	344
	b	60	11,7	10,5	320	0,10	80	50	15	268	228	325
40,0	a	58	11,4	10,6	330	0,05	60	25	8	237	192	340
	b	61	11,6	10,8	310	0,08	70	50	10	258	226	322
38,5	a	13	11,5	—	330	0,70	260	80	35	236	196	330
	b	10	12,4	11,6	320	0,70	150	70	40	250	225	322
35,6	a	15	11,5	—	320	0,60	250	90	40	206	203	308
	b	12	12,4	11,6	320	0,60	170	70	40	242	228	330
33,5	a	30	11,5	—	335	0,50	250	80	40	245	218	350
	b	20	12,4	11,6	320	0,50	150	70	30	265	242	348
30,5	a	38	12,5	—	340	0,40	220	60	25	228	212	333
	b	32	12,4	—	320	0,40	130	65	30	240	222	322
27,0	a	40	11,5	—	340	0,30	170	50	15	212	212	310
	b	25	12,4	—	330	0,30	120	65	25	205	282	288
25,0	a	50	11,0	—	345	0,20	110	35	10	212	217	315
	b	40	12,4	—	330	0,20	90	45	18	192	190	278
20,0	a	60	11,2	—	345	0,10	75	25	10	200	190	295
	b	43	12,4	—	330	0,10	70	30	10	218	203	278
15,0	a	63	11,4	—	340	0,00	55	30	8	224	192	322
	b	50	12,4	—	330	0,00	50	25	10	201	198	280

Zusammenstellung 10 c.

Versuchsergebnisse der Fahrten mit einer T₁₂-Lokomotive, mit und ohne Zugregler.

Berechnung der Leistungen und des Betriebsstoffverbrauchs.

a = mit, b = ohne Zugregler.

Versuchs-Strecke A.		Fahrzeit	Inhalt des Zugkraft- dia- gramms	Mittlere Leistung	Betriebsstoffverbrauch				Ver- damp- fungs- ziffer Z
					Kohlen		Wasser		
					im ganzen	für 1 PS _e /h	im ganzen	für 1 PS _e /h	
		min	qmm	in PS _e					
B—H	a	58 ¹ / ₂	58 600	293	—	—	4 050	14,19	—
	b	60 ¹ / ₂	60 600	293	—	—	4 450	15,08	—
H—K	a	15 ¹ / ₄	24 150	464	—	—	1 450	12,31	—
	b	14 ¹ / ₄	25 400	513	—	—	1 700	13,70	—
A—K	a	73 ³ / ₄	82 750	329	675	1,67	5 500	13,62	—
	b	75	86 000	335	—	—	6 150	14,69	—
K—A	a	80 ¹ / ₂	51 000	186	675	2,74	4 000	16,04	—
	b	81	49 700	177	—	—	4 500	18,70	—
A—K—A	a	154 ¹ / ₄	133 750	252	1350	2,40	9 500	14,63	7,03
	b	156	135 700	252	1663	2,54	10 650	16,25	6,40

(Fortsetzung folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Heinrich Cordes †

Heinrich Cordes wurde am 10. Oktober 1852 in Altenhundem (Westf.) geboren und besuchte in Attendorn und Paderborn das Gymnasium. Nach bestandener Abschlussprüfung widmete er sich in Berlin dem Studium des Maschinenbau-fachs. Im Februar 1878 bestand er die Bauführer-Prüfung und fand bei der Eisenb. Direktion Bromberg Beschäftigung. Nach bestandener 2. Staatsprüfung im Oktober 1882 wurde er der Kgl. Eisenbahn-Direktion in Elberfeld zugeteilt. Am 1. Juli 1890 wurde er Mitglied des Betriebsamtes Berlin-Bromberg, im Jahre 1895 Vorstand der Maschineninspektion Duisburg, bald darauf Vorstand eines Eisenb. Werkstättenamts in Dortmund und in gleicher Stellung kam er am 1. Juli 1898 an die Eisenbahn-Hauptwerkstatt in Grunewald. Am 13. April 1899 wurde er zum Regierungs- und Baurat und am 1. April 1912 zum Geheimen Baurat ernannt.

Seine vielseitige Tätigkeit im Werkstättenbetrieb und als Mitglied des Deutschen Bremsausschusses zeitigte reiche Früchte seines umfassenden technischen Könnens. Leider traf ihn ein schwerer Unfall bei Erprobung einer der ersten Heißdampflokomotiven, der den Verlust des rechten Armes nach sich zog. In langsamer Genesung hiernach entstand seine an Gedanken

und Poesie so reiche Dichtung: „Sauerland, du Träumer“, aus der seine glühende Liebe zu seiner engeren Heimat hell hervorleuchtet. Auch im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hat er für viele frohe Feste zu Herzen gehende Lieder gedichtet, die durch Schönheit und Witz manch' frohe Stunde brachten.

Am 24. April 1917 ist Heinrich Cordes sanft entschlafen. Ein treues Gedenken ist im sicher!

Paul Pillnay †

Paul Pillnay, geboren am 11. Januar 1858 zu Wiesa in Schlesien, besuchte das Realgymnasium zu Görlitz, widmete sich sodann 3 Jahre lang praktischer Tätigkeit, um hierauf die Ingenieurschule des Technikums Mittweida zu besuchen. Nach Beendigung des Studiums war der Verstorbene als Ingenieur im Konstruktionsbureau der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann in Chemnitz und in der Lokomotivfabrik Hagans in Erfurt tätig. 1895 trat er in die Lokomotivfabrik Arn. Jung in Jungenthal bei Kirchen a. S. ein und wurde dort Oberingenieur und Prokurist. Später siedelte er nach Wiesbaden über und starb dort im April.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, dem der Verstorbene seit 1895 als Mitglied angehörte, wird ihm ein treues Gedenken bewahren.

Elektrischer Triebwagen mit Schwerölmotor

(Mit 2 Abbildungen)

Um die Betriebskosten der mit Verbrennungsmotoren ausgerüsteten Triebwagen durch Verwendung billigerer Brennstoffe weiter herabzusetzen, ging man in den letzten Jahren vereinzelt dazu über, den als ortsfeste Maschine schon weit verbreiteten Schwerölmotor auch für Fahrzeuge mit eigener Kraftquelle zu verwenden.

Wie wir den A. E. G.-Mitteilungen v. Juni 1917 Nr. 6 entnehmen, baute die A. E. G. neuerdings ein solches Fahrzeug, wie in Abb. 1 dargestellt.

Den wagenbaulichen Teil lieferte die Wagenfabrik L. Steinfurt, Königsberg i. Pr., die von dem bekannten Berliner Architekten Professor Peter Behrens beraten wurde.

Auf 2 dreiaxigen Drehgestellen, von denen das eine den Maschinensatz und die Druckluftflaschen trägt (siehe Abb. 2), während im anderen die beiden Bahnmotoren untergebracht sind, ruht der auf das sorgfältigste gefederte Wagenkasten. Das Wageninnere enthält 3 Abteile 3. Klasse mit zusammen 30 Sitzplätzen, ein geräumiges Abteil 2. Klasse mit 10 Sitzplätzen, den Maschinenraum mit Führerstand und am entgegen gesetzten Ende einen geschlossenen Führerstand, der gleichzeitig als Eingang zur zweiten Klasse dient. Maschinenraum und dritte Klasse sind durch einen zwischen diesen liegenden Gang zu erreichen.

Breite herablaßbare Fenster und über diesen angeordnete Lüftungsschieber sorgen ausgiebig für Licht und Luft; der Maschinenraum ist außerdem noch mit Rücksicht auf die von der Maschine ausstrahlende Wärme mit einem Lüftungsaufbau versehen. Eine breite Stirnwandtür gestattet das Herausfahren des ganzen Maschinensatzes.

Die Drehgestelle sind doppelt gefedert. Der Uebertragung der vom Oelmotor ausgehenden Geräusche auf den Wagenkasten ist durch eine der Wagenfabrik geschützte Lagerung des Kastens vorgebeugt.

Außer der Handspindelbremse ist eine auf alle Räder des Wagens wirkende Knorr-Zweikammer-Luftdruckbremse vorgesehen. Durch Luftdruck werden auch Sandstreuer, Läutewerk und Pfeifen betätigt.

Die zweizylindrige Zweitaktölmaschine arbeitet mit gegenläufigen Kolben fast erschütterungsfrei und leistet bei 500 Umdrehungen/m 90 PS. Sie treibt die unmittelbar mit ihr gekuppelte 60 kW-Hauptdynamo und eine auf der Dynamowelle sitzende 5 kW-Erregermaschine an.

Das Anlassen der Oelmaschine erfolgt durch Prefsluft, die von einem zweistufigen Kompressor erzeugt und in den auf dem Maschinendrehgestell angeordneten Stahlflaschen aufgespeichert wird.

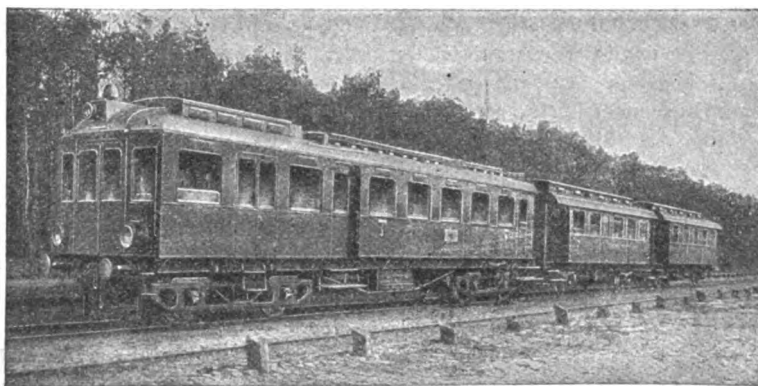


Abb. 1. Dreiwagenzug.

Als Betriebsstoff wird Gasöl oder das noch billigere Teeröl verwendet.

Damit auch weniger geschultes Personal die Maschine bedienen kann, ist beim Entwurf auf möglichste Einfachheit, leichte Zugänglichkeit und Auswechselbarkeit aller der Abnutzung unterworfenen Teile größter Wert gelegt worden.

Die beweglichen Teile des Motors sind öldicht gekapselt, wodurch gleichzeitig eine wirksame Schalldämpfung erzielt wird.

Das Triebwerk ist mit Prefsschmierung versehen, den Lagern wird durch eingegossene Kanäle das Oel zugeführt, das sich durch Bohrungen der Kurbelwelle

über die Zapfen der Pleuel- und Zugstangen verteilt und weiter durch Rohre in die Kolbenbolzen steigt. Besondere Einrichtungen verhindern ein Leerlaufen der Leitungen bei Stillstand der Maschine.

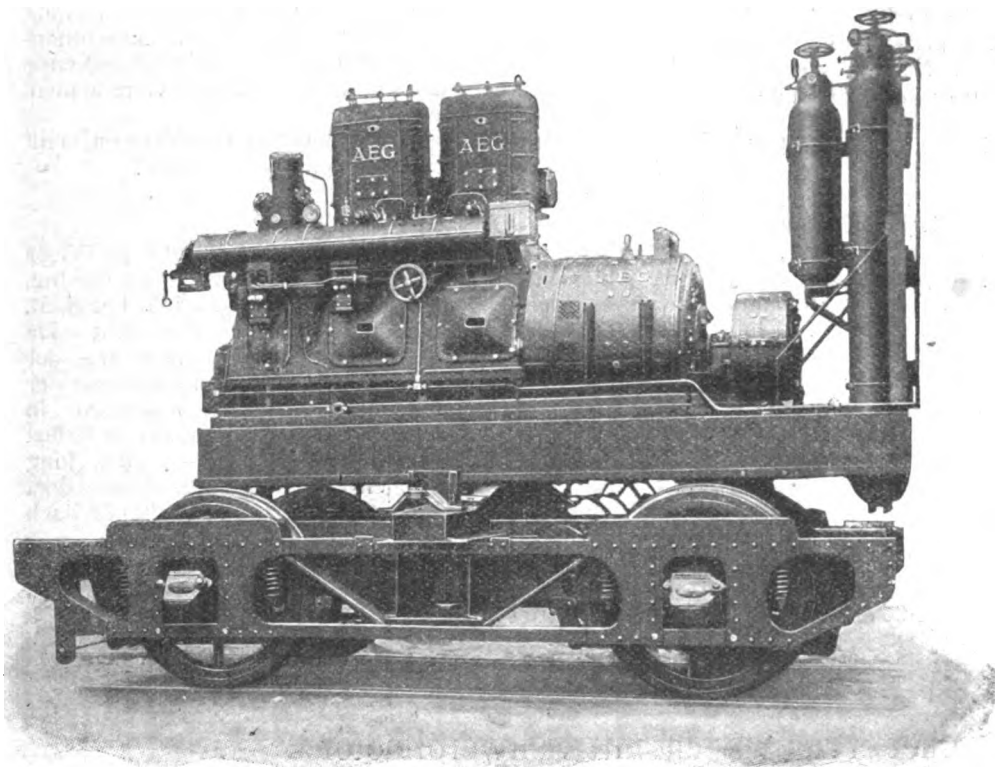


Abb. 2. Maschinendrehgestell mit Oelmotor, Dynamo, Erregermaschine und den Druckluftflaschen.

Das Motorkühlwasser wird durch eine Pumpe in ein auf dem Dache des Wagens angeordnetes Rohrsystem gedrückt, im Winter wird es in die in den Abteilen aufgestellten Heizkörper geleitet und so zur Erwärmung des Wagens benutzt.

Zur elektrischen Ausrüstung des Wagens gehören außer der schon erwähnten Hauptstromdynamo und der Erregermaschine zwei Hauptstrommotoren von je 80 PS Leistung, die durch Zahnräder auf die beiden hinteren Drehgestellachsen wirken, sowie die zur Steuerung des Wagens erforderlichen Schalter, Sicherungen, Meßinstrumente und Verbindungs-Leitungen. Die reichlich bemessene Erregermaschine liefert gleichzeitig den Strom für die elektrische Beleuchtung; bei Stillstand der Maschine werden die Lampen von einer dreifelligen Akkumulatorenbatterie gespeist.

Zur Heizung dient, wie schon erwähnt, das vom Motor kommende Kühlwasser.

Die Hauptangaben des Wagens sind folgende:

Spurweite . . .	1435 mm
Länge über Puffer 16500 „	
Drehgestellabstand 10550 „	
Drehgestellrad-	
stand	2500 „
Raddurchmesser . . .	1000 „
Dienstgewicht des	
Wagens	45 t
Höchstgeschwindig-	
keit in der Ebene	50 km/h

Der Betrieb hat gezeigt, daß alle an den Wagen gestellten Anforderungen erfüllt wurden; es wurden auf den Gleisen der Reinickendorf-Liebenwalder Kleinbahn Züge im Gesamtgewicht von etwa 80 t befördert und hiermit Höchstgeschwindigkeiten in der Ebene bis zu 40 km/h anstandslos erreicht.

Bücherschau

Der Oberbau auf hölzernen und eisernen Querschwellen. Eine vergleichende Wirtschaftlichkeitsuntersuchung unter Ermittlung der Schwellenliegedauer aus der Erneuerungsstatistik. Von Ernst Biedermann. Mit 26 Abb. Charlottenburg 1915. Verlag von W. Moeser. Preis 4.—Mark.

Der Verfasser versucht in der Abhandlung den Nachweis zu erbringen, daß die bisherigen Erfahrungen mit der eisernen Querschwellen wirtschaftlich nicht befriedigen, um diese an Stelle der hölzernen Querschwellen zu setzen. Die für die eiserne Schwellen anzulegenden erhöhten Anschaffungskosten werden nicht durch längere Liegedauer der eisernen Schwellen ausgeglichen.

Will man aber in letzterer Beziehung ein abschließendes Urteil abgeben, so muß hölzerner und eiserner Querschwellenoberbau mit einander verglichen werden, der in der Bauanordnung gleichwertig ist. Der Verfasser legt hierbei großen Wert auf das Gewicht der Schwellen, während hingegen das Trägheitsmoment beider Schwellenarten mit Rücksicht auf den Wert D — die Schwellensteifigkeit zu bewerten ist. Es ist klar, daß es für die Lebensdauer des eisernen Oberbaues nachteilig sein muß, wenn nach S. 22. z. B. beim schweren Oberbau, für den eisernen Oberbau der Wert von γ je nach der Größe der Bettungsziffer 26, 37 und 50 vH größer als der für den in Parallele gesetzten Holzschwellenoberbau ist. Beim eisernen Oberbau muß durch bessere Gestaltung der Schwellenform und des sich hiernach ergebenden Trägheitsmomentes ein ebenso günstiges Verhältnis zwischen Schienensteifigkeit und Schwellen-

steifigkeit geschaffen werden wie beim hölzernen Querschwellen-Oberbau. Der eiserne Querschwellenoberbau ist im Vergleich zum hölzernen nicht steif genug; dies gilt insbesondere für den eisernen Oberbau der preussisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft und hierin im Gegensatz zum badischen eisernen Oberbau. Die guten Erfahrungen in Baden mit dem eisernen Oberbau sind hierauf zurückzuführen. Beträgt doch nach S. 27 die Schwellensenkung beim preussisch-hessischen Oberbau 1,89 mm, beim badischen 1,44 mm! Die Güte eines Oberbaues hängt nicht von der Wahl des Materials, sondern von der richtigen baulichen Anordnung ab.

A. Przygode.

Sachwert und Ertragswert nebst Baukontierung und Beschreibung von Werken mit Betriebsnetzen, also von Bahnen, Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerken usw. Von C. H. Goedecke, Regierungsbaumeister a. D. zu Hagen i. W. München 1917. Verlag von R. Oldenbourg. Preis gebunden 9,— Mark.

Das Buch behandelt die vielfach vorbehaltene Erwerbsfrage in Verträgen, die zwischen Werken mit Betriebsnetzen, seien es Bahnen aller Art, Elektrizitätswerke, Wasserwerke, Gaswerke oder sonstige Werke, und einer Gemeinde und dem Staate abgeschlossen sind.

In den nach dem Sachwert und Ertragswert getrennten Hauptteilen werden das preussische Kleinbahngesetz nebst den Bahngesetzen anderer Staaten, die Baukontierung, die Bewertung untergegangener Anlagen, das Normalbuchungs-

formular, die Abschreibung, die Trennung zwischen Betriebsausgaben und Erneuerungen, der Unterschied zwischen Abschreibung und Erneuerungsrücklagen, die Zubegehoreigenschaft der Fonds, die Tilgung und Vorschläge für neue Fassungen einer eingehenden Behandlung unterzogen und als Anhang wird ein auszugsweiser Abdruck von Gesetzen, Verordnungen über Bahnen und von Verträgen über Netzwerke im allgemeinen gebracht.

Das Buch ist aus der Praxis geschrieben und trägt gleichzeitig den wissenschaftlichen Grundlagen für die Bilanzierung voll Rechnung. Es ist ungemein inhaltsreich und der Stoff einer der wichtigsten unserer wirtschaftlichen Fragen. Gerade bei der immer mehr um sich greifenden Verstaatlichung und Kommunalisierung privater industrieller Unternehmungen verdient es deshalb größte Beachtung. Aber auch der Staatsbeamte, dem die Aufsicht über Klein-

bahnen obliegt, wird darin viel Beachtenswertes und Anregendes finden. A. Przygode, Regierungsbaumeister a. D.

Technik und Weltanschauung. Hochschul-Festrede zur Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Kaisers, gehalten am 27. Januar 1916 in der Aula der Kgl. Technischen Hochschule Danzig. Von Professor Dr.-Ing. Föttinger. Berlin 1916. Verlag von Julius Springer. Preis 0,60 M.

Unsere Zeit der sich mehr und mehr ausbreitenden Technik muß als Uebergangszeit gewertet werden. Das Viele noch Unvollendete und Unfertige mit seinen das Gefühl oft beleidigenden Eindrücken darf uns den Sinn nicht trüben für das große, die Menschheit beglückende Ziel aller Technik: Die äußeren Erscheinungen der Natur nach einem wohlgeordneten Plan für die Hebung menschlichen Lebens dienstbar zu machen. Se.

Verschiedenes

Mitteuropäischer Verband akademischer Ingenieurvereine. Diesem in der Osterwoche 1916 vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein und dem Verband Deutscher Diplom-Ingenieure gegründeten Annäherungsverband hat sich nunmehr auch die Vereinigung von höheren technischen Beamten der Preussisch-Hessischen Staatseisenbahn-Verwaltung E. V. in Berlin angeschlossen.

Dringendster Bedarf an akademisch gebildeten Technikern. Eine Reichskommission verlangt etwa 50 akademisch gebildete Techniker (bevorzugt: Maschinenbauer, Hütteningenieure und Elektrotechniker) zur Abschätzung industrieller Werke und Anlagen im besetzten Gebiet. Die betreffenden Herren, die nicht k. v. sein dürfen, werden mit Hilfsreferentenstellen beliehen und erhalten monatlich 400–500 M, wozu eine Zulage in Höhe von 400–500 M den Monat kommt. Schnellste Meldungen mit kurzem Lebenslauf an den Mitteleuropäischen Verband akademischer Ingenieurvereine, Ausschuss für vaterländischen Hilfsdienst, Berlin W 15, Meinekestr. 4.

Die Petroleumproduktion der Vereinigten Staaten. In den Vereinigten Staaten wird die Petroleumausbeute für das Jahr 1916 auf 292 230 000 Barrel (zu 42 amerikanischen Gallonen) = 464 587 254 hl (37 166 980 t) geschätzt, das heißt gegen das Vorjahr mit 281 104 104 Barrel = 446 899 304 hl (35 751 944 t) um 11 195 896 Barrel = 17 687 950 hl (1 415 036 t) mehr. Die vermehrte Erzeugung beruht in der Hauptsache auf größerer Ausbeute in Oklahoma, Kansas, Texas, Wyoming, Kalifornien und Kentucky. Oklahoma steht auch jetzt noch an der Spitze der ölerzeugenden Staaten; seine Bohrtätigkeit war größer als im Jahre 1915. In Carter County war eine bedeutend gesteigerte Erzeugung zu verzeichnen; verschiedene Millionen Barrel Oel lagen auf freiem Felde. In der Nähe von Hominy wurde ein reiches Lager an hochgradigem Oel entdeckt. In Kansas bildeten die Augusta- und Eldorado-Gebiete die Mittelpunkte der Bohrtätigkeit. Am Schlusse des Jahres 1916 waren etwa 500 Brunnen im Eldoradogebiet in Tätigkeit, deren Gesamttagesförderung auf mehr als 5000 Barrel = 7949 hl (636 t) geschätzt wird. In der Augustagegend wurden mehr als 100 tätige Brunnen erbohrt; die tägliche Ausbeute wird auf mehr als 30 000 Barrel = 47 694 hl (3816 t) geschätzt. Bedeutende Oelvorkommen, deren Wert am Schlusse des Jahres 1916 noch nicht festgestellt war, wurden in Greenwood und in den Cowley Counties festgestellt. Die Petroleumausbeute in Kentucky stieg von 437 274 Barrel = 695 178 hl (55 614 t) im Jahre 1915 auf 1 200 000 Barrel = 1 907 760 hl (152 698 t) im Jahre 1916.

Lokomotive mit 14 Achsen. Im Jahre 1914 hatten die Baldwin Lokomotivwerke eine 1 D + D + D 1-Lokomotive an die Erie-Bahn geliefert, welche probeweise den Schiebedienst auf der Susquehanna-Eisenbahn übernahm, wo bis-

her drei Hilfslokomotiven für jeden voll belasteten Zug gebraucht wurden. Nachdem diese Lokomotive zur vollen Zufriedenheit den Dienst längere Zeit ausgeführt hatte, wurden zwei ähnliche Lokomotiven für den gleichen Zweck bestellt und vor kurzem an gleicher Stelle in Dienst gestellt. Die ungewöhnliche Bauart und die gewaltigen Abmessungen dieser Lokomotiven, sowie ihre erstaunlichen Leistungen lenken die Aufmerksamkeit der Eisenbahnfachleute unwillkürlich ihnen zu. Nach den Angaben der Fabrik — siehe Railway Review, Sept. 1916 — hat jede dieser Lokomotiven eine Zugkraft von 72,6 t, womit sie alle bisherigen Einzelzugkräfte weitaus übertrifft. Wenn auch diese Lokomotiven mit der erstgenannten dreigeteilten Lokomotive nach amerikanischer Bezeichnung 2-8-8-2 in dem gesamten Aufbau und besonders in den einzelnen Bauteilen übereinstimmen, so hatten sich doch für die Anordnung des Rostes und einiger anderer Teile Änderungen als notwendig erwiesen. Der Rost ist 4,12 m lang und nimmt die ganze Länge der Feuerbuchse ein, was bei der ersten Lokomotive nicht der Fall war. Die gesamte Rostfläche ist 11,3 m². Sie mußte diese Größe erhalten, weil sich gezeigt hatte, daß die Anfachung des Feuers durch den ausströmenden Dampf nicht ausreichend war, um den erforderlichen Dampf für die 6 Zylinder zu liefern. Außerdem wird die Hälfte des Abdampfes zum Vorwärmen des Speisewassers verbraucht. Vor dem Rost ist eine Verbrennungskammer von 1,4 m Länge in den Langkessel eingebaut. Die Heizfläche ist 637 m² und die Oberfläche der Ueberhitzerrohre 143 m². Alle Nähte in der eisernen Feuerbuchse, am Bodenring, in der Verbrennungskammer und in den beiden Feuertröfungen sind geschweißt. Die Lage des Kessels über den Treibrädern läßt für den Aschkasten über den Achsen nur wenig Raum. Er öffnet sich nach unten in 4 Trichtern, welche 16,6 vH. der Rostfläche zum Zuströmen der Luft frei geben. Ein zweizylindriges Rüttelwerk, dessen Betriebswelle in der Ebene des Rostes liegt, setzt mittels Knaggen jede Abteilung des Rostes unabhängig von der anderen in Schwingungen. Die Fläche des Rostes ist in 6 Einzelroste zerlegt, die zu je zweien hinter einander liegen. Die Beschickung des Rostes geschieht durch einen mechanischen Kohlenzubringer. Der Tender faßt 45 m³ Wasser und 16 t Kohlen. Eine Schleuderpumpe dient zum Speisen des Kessels mit vorgewärmtem Wasser, der Radstand ist 27,8 m, das auf den Treibrädern ruhende Gewicht 358 t, die Zugkraft wird mit 51 t angegeben.

Diese Lokomotiven sind ersichtlich als weitere Ausgestaltung der 1 D + D 1-Lokomotiven der Western-Maryland-Eisenbahn zu erachten, welche bereits durch ihre ungewöhnlichen Maße und Gewichte Staunen erregten. Jetzt ist ihr Radstand um einen Satz von vier gekuppelten Treibachsen verlängert und das Reibungsgewicht um 120 t erhöht. Durch das Zerlegen des Triebwerks in mehrere, gewisser-

matischen selbständig arbeitende Maschinen verließ man den Weg, die Erhöhung der Zugkraft durch Vermehrung der gekuppelten Achsen zu erreichen. War man doch auch schon mit der fünffach gekuppelten Lokomotive 1-E-1 der Duluth, Missabe & Northern Eisenbahn, deren Reibungsgewicht 125 t betrug, an der Grenze des noch möglichen festen Radstandes der gekuppelten Achsen angelangt.

Sucht man Vergleiche mit europäischen Verhältnissen, so erkennt man zunächst, daß die erwähnten Lokomotiven über das bei uns zulässige Maß hinaus gewachsen sind. Feste Radstände von 6,1 m sind kaum noch zulässig. Gesamtadstände von 27,8 m sind in unseren Lokomotivschuppen und auf den Drehscheiben nicht mehr zu behandeln. Radbelastungen von 15 t halten wir für unzulässig und Lokomotivgewichte von 358 t können über Brücken, weder bei uns, noch sonst irgendwo verkehren. Auch Zugkräfte von 50 t halten unsere Wagenkuppelungen und Zugvorrichtungen nicht aus. Andererseits liegt auch kein Bedürfnis vor, die Länge und das Gewicht der Züge bis zu amerikanischen Größen zu steigern. Aber die Kühnheit der unbeschränkten Kraftentfaltung, die Beherrschung von Raum und Stoff sowie die sachgemäße Durchbildung zahlreicher Bauteile nötigt uns, wenn auch nicht zur Nachahmung, so doch zur Anerkennung der technischen Leistung der uns zur Zeit feindlich gegenüberstehenden Nation. Nicht Ueberlegenheit in technischen Werken ist es, was zu solchen Ergebnissen geführt hat, sondern die Fähigkeit den Forderungen des Landes gerecht zu werden. Die im amerikanischen Eisenbahnwesen jüngst zu Schlagworten erhobene „Preparedness“ und „Safety-first“ sind für uns selbstverständliche Forderungen, denn Bereitschaft für Krieg und Frieden und Sicherheitsmaßnahmen gegen Unfall sind von Anbeginn der Eisenbahnen in Deutschland in Übung gewesen. — tz

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Marine-Hafenbaumeistern die Regierungsbaumeister **Höfling, Dahme, Melzer, Pein** und **Markworth**.

Militärbauverwaltung Preußen.

Versetzt: die Intendantur- und Bauräte **Rost** und **Machwirth** von der Intendantur der Luftstreitkräfte und der stellvertretenden Intendantur des V. Armeekorps gegenseitig, Baurat **Kurt Meyer**, Vorstand des Militärbauamts Thorn II, als Vorstand des Militärbauamts II Cassel, Regierungsbaumeister **v. Wegerer**, technischer Hilfsarbeiter der stellvertretenden Intendantur des XVIII. Armeekorps, als Vorstand des Militärbauamts II Thorn.

Preußen.

Verliehen: planmäßige Regierungsbaumeisterstellen den Regierungsbaumeistern des Hochbauamtes **Witt** in Marburg und **Lübbert** in Lichtenberg (Bereich des Polizeipräsidium in Berlin).

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes des Hochbauamts in Potsdam dem Regierungsbaumeister **Dr. Ing. Geßner**, daselbst.

Bestätigt: die Wahl der ordentlichen Professoren Geheimen Hofbaurates **Genzmer**, Geheimen Regierungsrates **Boost**, Dr. techn. **Brabbee, Weber**, Geheimen Regierungsrates **Dr. Hofmann**, Geheimen Bergrates **Dr. Rauff** und Geheimen Regierungsrates **Dr. Scheffers** bei der Technischen Hochschule Berlin zu Abteilungsvorstehern für die Zeit vom 1. Juli bis Ende Juni 1918.

Versetzt: Baurat **Harenberg** von Heiligenstadt als Vorstand des Hochbauamts in Hameln, die Regierungsbaumeister **Lücking** von Köln nach Königsberg in Pr., **Grün** von Merseburg nach Wiesbaden, **Leyendecker** von Stuhl als Vorstand des Hochbauamts in Kreuznach und **Jander** von Bad Nenndorf als Vorstand des Hochbauamts in Schubin, Regierungsbezirk Bromberg.

In den Ruhestand getreten: der Geheime Baurat **Wichgraf** in Potsdam.

Baden.

Erteilt: die Bestätigung der Wahl des Professors **Dr. Hans Hausrath** zum Rektor der Technischen Hochschule Karlsruhe für das Studienjahr 1917/18.

Versetzt: der Eisenbahningenieur **Kimon Contoumas** in Heidelberg zur Zentralverwaltung.

Hessen.

Ernannt: zum Rektor der Technischen Hochschule Darmstadt für die Zeit vom 1. September 1917 bis 31. August 1918 der ordentliche Professor **Dr. Finger** an dieser Hochschule.

Oldenburg.

Beauftragt bis auf weiteres: der vom Heeresdienst beurlaubte Regierungsbaumeister **Friedrichs** mit der Verwaltung des Großherzoglichen Weg- und Wasserbauamts Oldenburg I und des Kanalbauamts.

Wiederübernommen: vom Regierungsbaumeister **Bösser**, der zurzeit als Oberleutnant bei der Kommandantur Wilhelmshaven arbeitet, die Verwaltung des Großherzoglichen Weg- und Wasserbauamts Jever. Der Geheime Baurat **a. D. Hoffmann**, der bis dahin die Geschäfte wahrgenommen hat, scheidet damit aus diesem Dienste aus.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: zum 1. Juli d. J. der Geheime Baurat **Tütjer** in Oldenburg.

Braunschweig.

Aus dem braunschweigischen Staatsdienste verabschiedet: auf sein Ansuchen zum 1. September d. J. der außerordentliche Professor **Dr. phil. Tischer** an der Technischen Hochschule Braunschweig; er folgt einer Berufung an die landwirtschaftliche Hochschule Hohenheim in Württemberg.



Den Heldentod für das Vaterland starben: Studierende und Hörer der Technischen Hochschule Dresden: **Christian Borcherdig**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Richard Fadum**, **Oskar Fischer**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Helmut Foerster**, **Günter Frenkel**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Rudolf Hering**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Konrad Jude**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Gustav Kirstein**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Reinhard Kroitzsch** und **Felix Liebeck**; Kandidat der Ingenieurwissenschaften **Julius Maier**, Metzingen, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierende und Hörer der Technischen Hochschule Dresden **Ernst Modrach**, Ritter des Eisernen Kreuzes, und **Walter Reichardt**; Landesbaumeister **Karl Russel**, Aachen, Ritter des Eisernen Kreuzes, und Studierende und Hörer der Technischen Hochschule Dresden **Erich Sauerbrey**, Ritter des Eisernen Kreuzes, **Gerhard Stübing** und **Walter Zickler**.

Gestorben: Landesbauinspektor Königl. Baurat **Karl Plamböck** in Heide i. H.

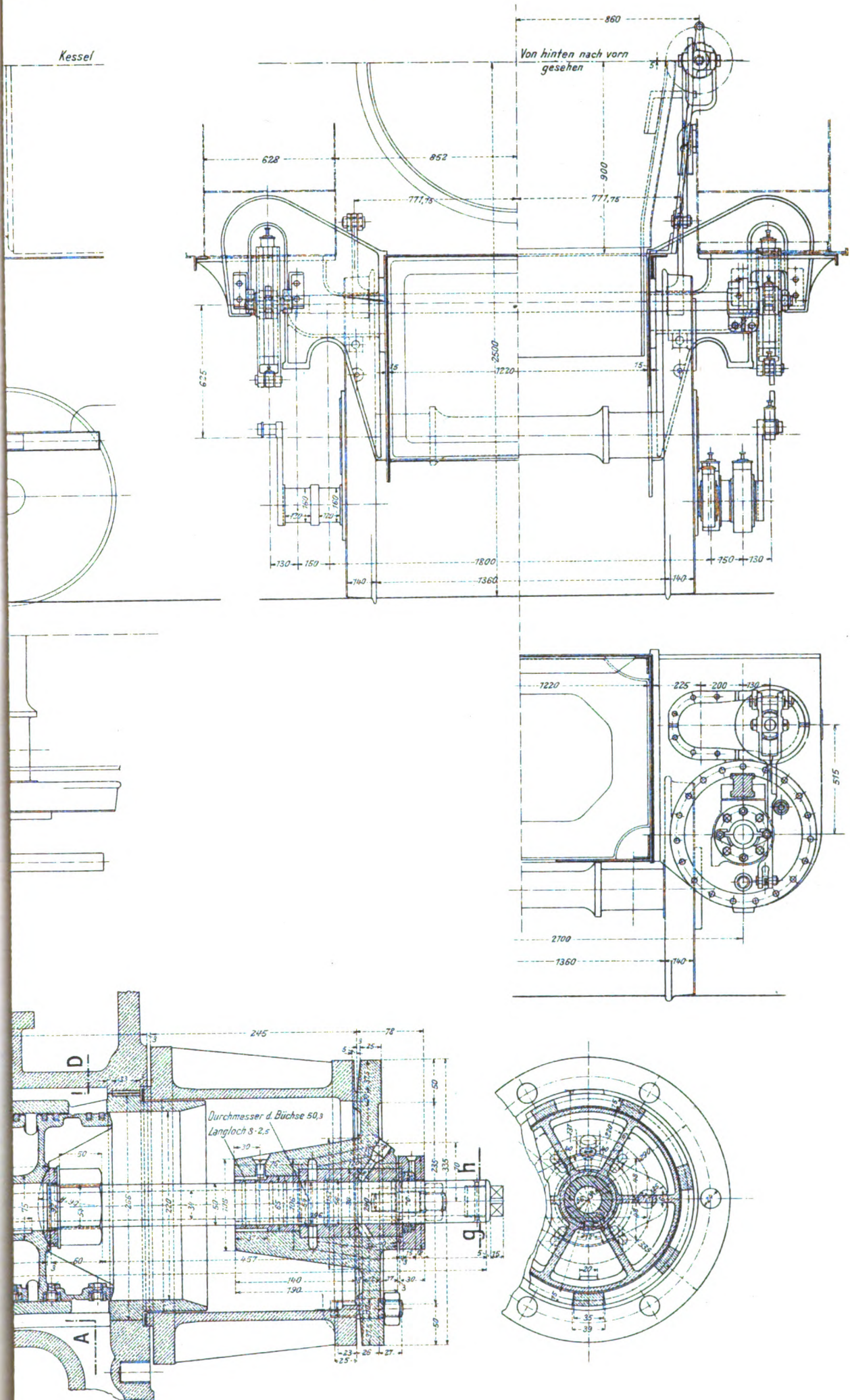
Bekanntmachung.

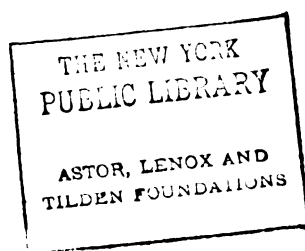
An der **Technischen Hochschule zu Berlin** finden die Aufnahmen für das bevorstehende Winterhalbjahr schon in der Zeit vom 17. September bis 6. Oktober einschließlich und für das nächste Sommerhalbjahr voraussichtlich (wie bisher) in der Zeit vom 1. bis 20. April statt.

Der Unterricht im Winterhalbjahr beginnt am 1. Oktober d. Js. und endigt bereits am 2. Februar n. Js. Das Programm für das Studienjahr 1. Oktober 1917/18 erscheint gegen Ende August d. Js. und ist vom Sekretariat für 50 Pf. ausschließlich Porto für Uebersendung zu beziehen.

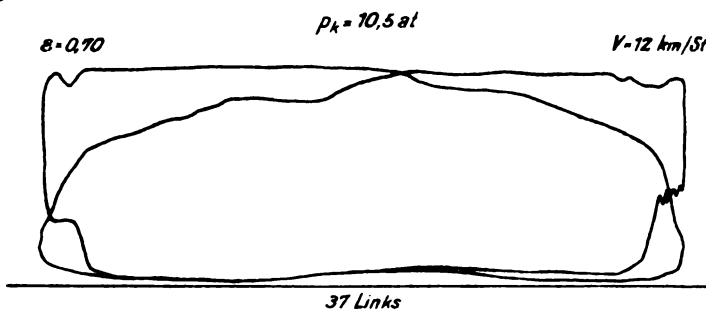
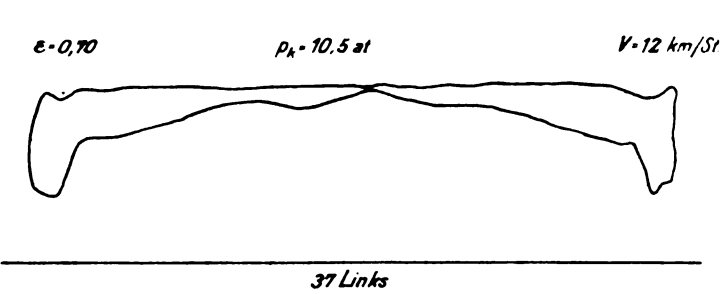
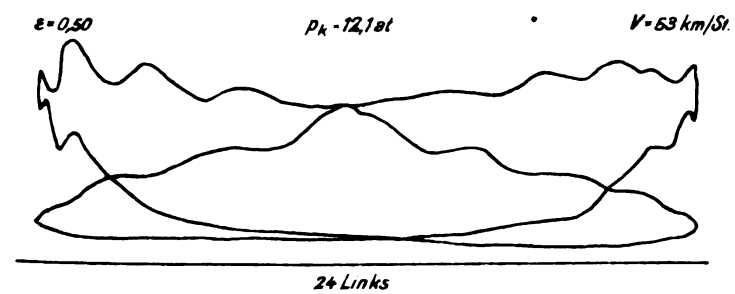
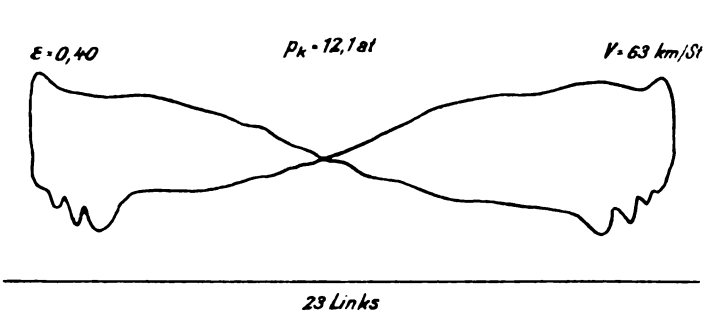
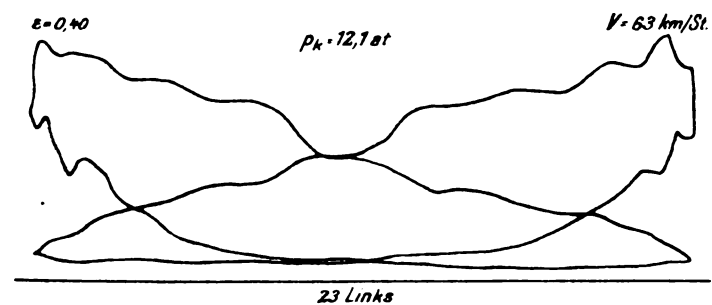
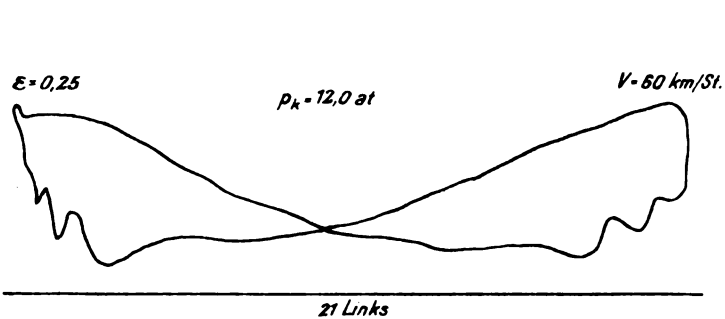
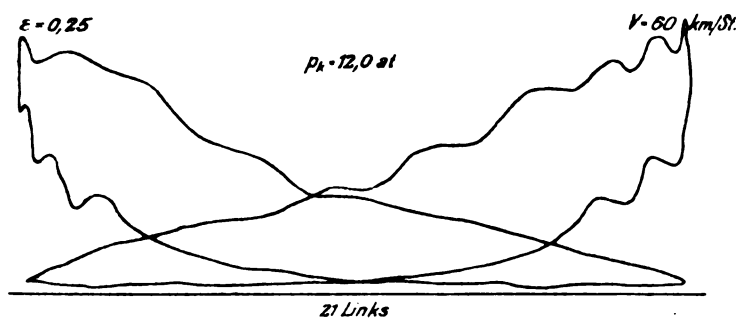
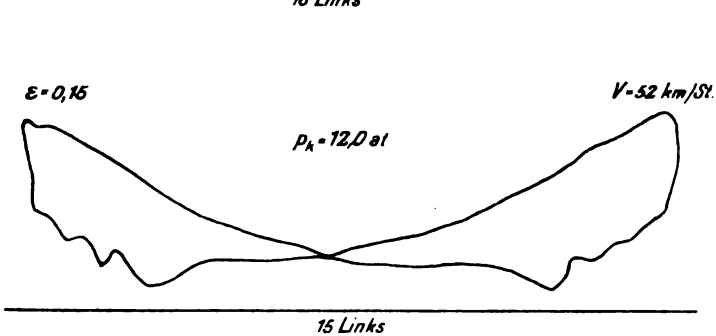
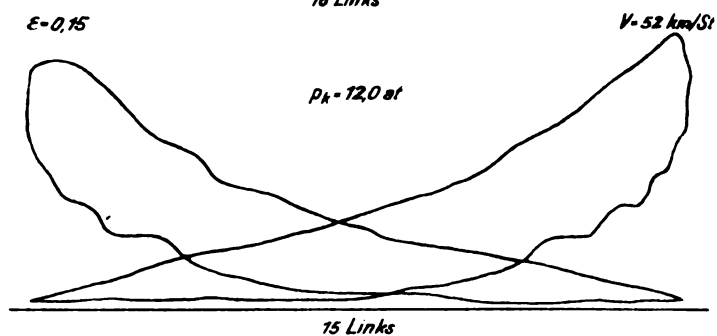
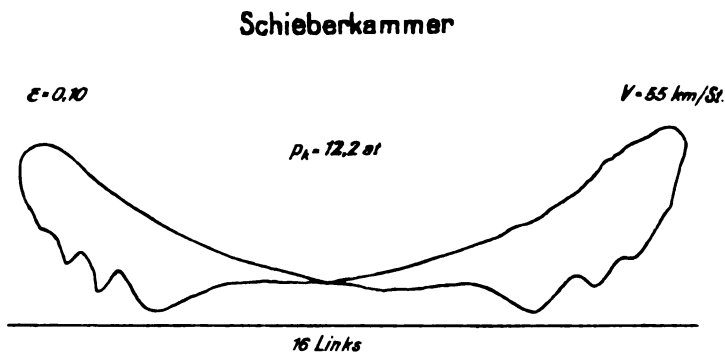
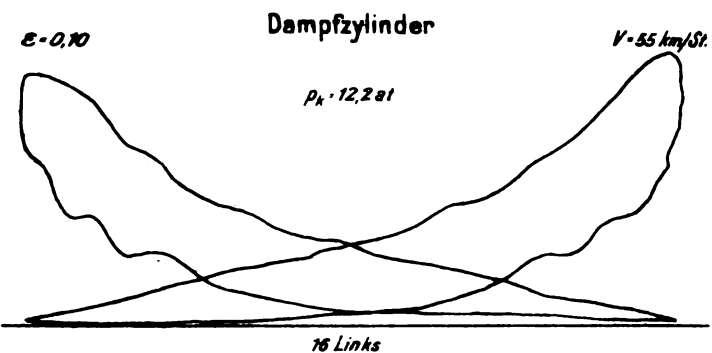
Charlottenburg, den 17. Juli 1917.

Der Rektor.





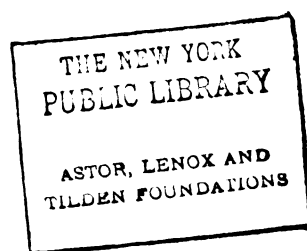
Dampfdruckschaulinien der 1 C - H. T. - Lokomotive (Gattung T₁₂) Essen 7734 mit Hochwaldschlebern.



Erklärung: p_k = Kesselüberdruck in at

ϵ = Füllungsgrad in % des Kolbenhubes

V = Geschwindigkeit in km/St.



ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTFÜHRUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTIGE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT, SOFERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.) (Schluß)	41
Die Konservierung von Holz. Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden	49
Königliches Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West im Betriebsjahre 1915	52
Verschiedenes	54
Ernennung zum Dr.-Ing. — Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungs-	

betriebe beim Kriegsamt. — Technische Hochschule zu Berlin. — Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleum. — Neuzeitliche Abkochenanlagen für Eisenbahnwerkstätten.	Seite
Personal-Nachrichten	56
Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.	

ARN. JUNG

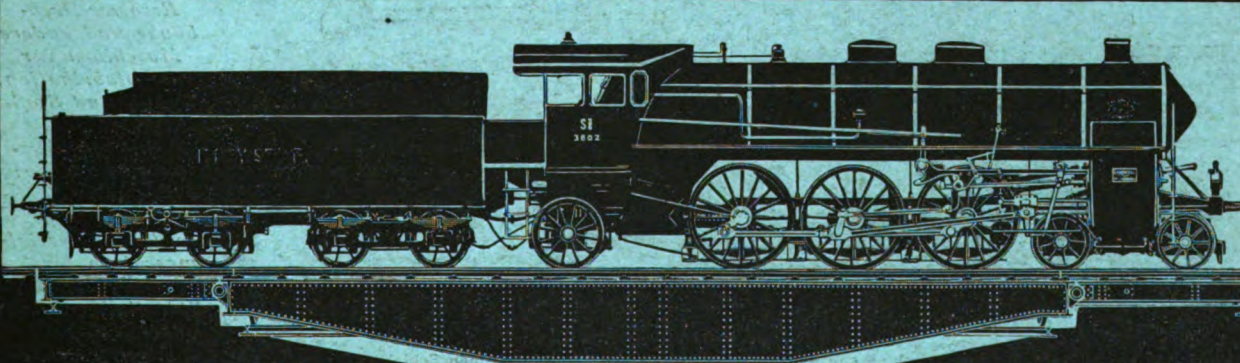
JUNGENTHAL B. KIRCHEN A.D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



ZAHRNAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.

• Joseph Vögele • Mannheim •



• Drehscheibenverlängerung mittels Gelenkträger •
• Patente in allen Kulturstaaten •

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53026

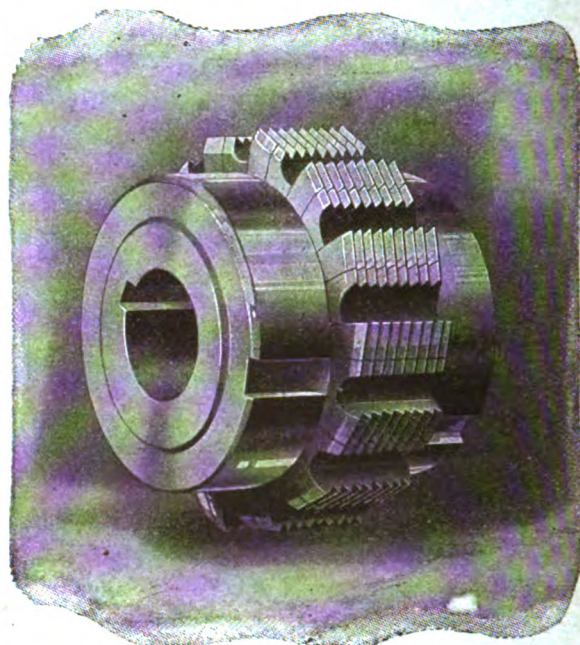
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.

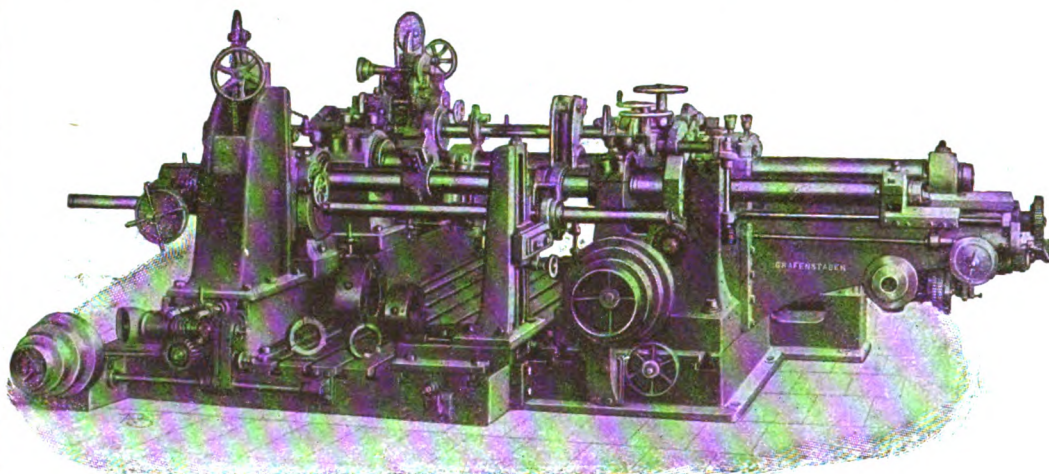


Spezialwerkzeuge
für Granaten, Zünder, Waffen usw.

5,42024

Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft A.-G. GRAFENSTADEN 9

Werkzeugmaschinen u. Werkzeuge zur Metallbearbeitung



Vierfache kombinierte Ausbohrmaschine speziell für Verbundzylinder mit zylindrischen Schiebern.

*Plandrehbänke;
Bohr- und Dreh-
werke mit horizon-
taler Planscheibe;
Parallel- und Leit-
spindeldrehbänke;
Revolver-Dreh-
bänke und andere
Maschinen zur
Massenfabrication;
Hobel- und Stoß-
maschinen;
Bohr- und Aus-
bohrmaschinen;
Fräs- und Schleif-
maschinen,
sowie alle Spezial-
maschinen für be-
sondere Zwecke.
Spiralbohrer, Reib-
ahlen, Gewinde-
bohrer, Schneid-
kluppen, Fräser
usw.*

Andere Spezialitäten:

Lokomotiven — Hebezeuge — Waagen

1,61024

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN - INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.) (Schluß)	41	Verschiedenes	54
Die Konservierung von Holz. Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden	49	Ernennung zum Dr.-Ing. — Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungs- betriebe beim Kriegsamt. — Technische Hochschule zu Berlin. — Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleums. — Neuzeitliche Ab- kochenanlagen für Eisenbahnwerkstätten	
Königliches Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West im Betriebsjahre 1915	52	Personal-Nachrichten	56

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Entwicklung und Stand des Flugzeugwesens

Vom Regierungsrat Dr.-Ing. Schuster, Berlin-Lichterfelde

(Mit 51 Abbildungen)

(Schluß von Seite 19)

IV. Zeitraum 1914—1916.

Der Krieg rief eine ganz beispiellose Entwicklung des Flugzeugwesens hervor und setzte rasch alles das in die Wirklichkeit um, was bisher nur als kühne Phantasie und Traumgebilde gegolten hatte. Nicht nur vermehrte sich die Zahl der Flugzeuge ins Ungeheure und vergrößerten sich deren Abmessungen, Motorenleistung, Tragfähigkeit und Steigfähigkeit über alle Erwartungen hinaus, sondern es ergab sich auch eine feine Unterscheidung und Sonderausbildung einzelner Klassen, deren einzelne einem besonderen Verwendungszweck dienende Eigenschaften aufs äußerste gesteigert wurden.

Während man in Deutschland vor Ausbruch des Krieges bekanntlich als Normaltyp das schwere, stabile und zuverlässige Flugzeug von etwa 600 kg Gewicht, 320 kg Tragfähigkeit, 100 PS Motorleistung und 100 km Stundengeschwindigkeit baute und zwar entweder als Rumpfdoppeldecker oder als Tauben-Eindecker, die beide ausschließlich für Erkundungsflüge und Feuerleitung der Artillerie bestimmt waren, hatte man in Frankreich schon Unterschiede gemacht zwischen leichten Eindeckern für Erkundungsflüge und für Artilleriebeobachtung und schweren Doppeldeckern für Bombenabwurf und Angriff mit Maschinengewehren oder gar Schnellfeuergeschützen.

Die einzelnen Klassen vermehrten sich noch unter den Erfahrungen des Krieges.

Nach den Angaben feindlicher Blätter befanden sich unsere Flieger bei Ausbruch des Krieges zunächst im Vorteil. Diese Angaben scheinen auch zu stimmen. Denn während die Franzosen ihre großsprecherischen Drohungen, das deutsche Land unmittelbar nach Ausbruch des Krieges mit verderbenbringenden Flugzeuggeschossen zu überschütten, nicht in die Tat umsetzen konnten, drangen deutsche Flugzeuge sehr bald tief in Feindesland ein und überflogen Paris, Calais, Dover und Warschau. Die für lange Flüge und strengen Dienst gebauten kräftigen deutschen Flugzeuge mit ihrer vorzüglichen Steigfähigkeit mußten während des Bewegungskrieges sehr wohl den leichten französischen Eindeckern überlegen sein, die als wenig belastete und

sorgsam gepflegte Sportflugzeuge zwar Hervorragendes geleistet hatten und auch bei Paraden glänzen konnten, die aber jetzt unter den rauen Verhältnissen des Krieges und bei der hohen Belastung durch Beobachter und Betriebsstoff für lange Fahrten versagten (Abb. 28). Außerdem wurden diese Flugzeuge durch ihre Panzerung übermächtig beschwert, da die kriegsmäßige Höhe von 700 m, welche die Flugzeuge gut einhalten konnten und in der sie gegen Gewehr- und Maschinengewehrfeuer geschützt sein sollten, wegen der unerwartet großen

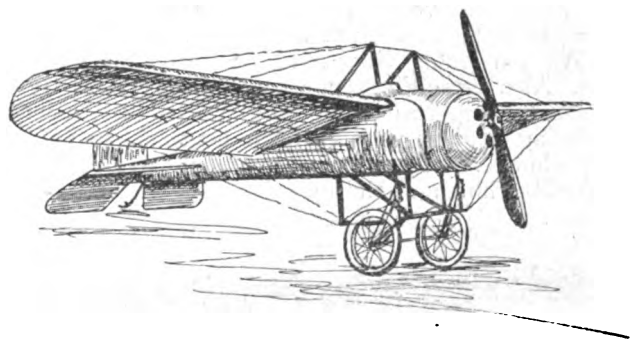


Abb. 28. Blériot-Eindecker.

Wirkung der Artillerie sehr bald bedeutend überschritten werden und auf 2500 bis 3000 m verlegt werden mußte. Außerdem waren die meisten französischen Eindecker im Gegensatz zu den deutschen Flugzeugen, welche hinsichtlich der Festigkeit fünffache Sicherheit boten, nur mit 1½-facher Sicherheit berechnet. Die Folge von alledem war, daß kurz nach Ausbruch des Krieges die meisten Eindecker insbesondere alle Blériot-, Deperdussin und Nieuport-Eindecker für den Militärdienst verboten wurden. Es durften nur noch Morane-Saulnier-Eindecker sowie im übrigen die H. und M. Farman-Voisin- und Caudron-Doppeldecker verwendet werden. Durch dieses Verbot wurden 360 aktive und 200 Reserve-Flugzeuge außer Gebrauch gesetzt. Die Folge war, daß die französischen und ihnen folgend

die englischen Flugzeugbauer sich energisch den Rumpfdoppeldeckern und insbesondere den kleinen „Kavallerie“-Doppeldeckern zuwendeten.

Je mehr sich aber der Stellungskrieg entwickelte und sich wieder gewöhnliche Zustände für die Unterbringung und Instandhaltung der Flugzeuge herausbildeten sowie die Länge der Flüge sich verkürzte, und je größer auf beiden Seiten die Zahl der Flug-

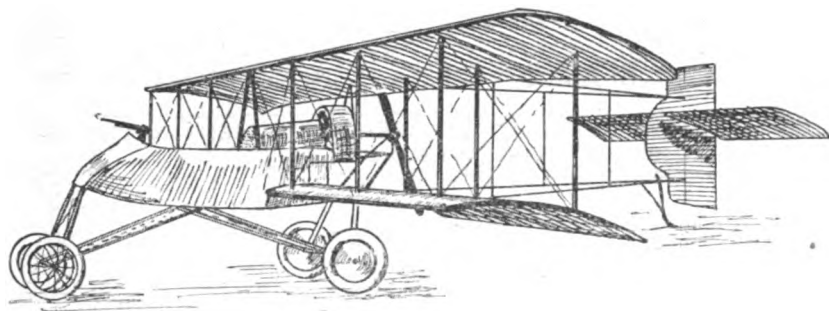


Abb. 29. Voisin-Kampfdoppeldecker.

zeuge wurde, umso mehr gewannen auch die Franzosen an Vorteilen. Denn als neues Ereignis trat jetzt der Flugzeugkampf ein, für den die Franzosen sich schon lange gerüstet hatten. Hier waren ihre durch Panzer geschützten und mit Maschinengewehr ausgerüsteten Flugzeuge den unbewaffneten deutschen Flugzeugen überlegen. Allerdings war die Aussicht, das Maschinengewehr mit Erfolg zum Schuss zu bringen, bei den Flugzeugen, welche unsere Feinde zunächst in den Kampf führen konnten, noch ziemlich gering, da die Schwierigkeiten, welche sich dem zweckmäßigen Einbau des Maschinengewehrs entgegenstellten, noch nicht überwunden waren; die Bewaffnung des Flugzeugs mit Maschinengewehr und Geschütz bildete vielmehr bald ein eigenes Kapitel im Flugzeugbau.

Es gab zunächst drei Möglichkeiten für die Maschinengewehrordnung, die durch die Bauart der Flugzeuge bedingt waren:

Am einfachsten gelang die Anordnung des Maschinengewehrs oder Geschützes bei den Farman- und Voisin-Doppeldeckern mit ihrer weit nach vorn ausladenden Gondel und hinten liegendem Motor und Propeller. Hier hatte das vorn in der Gondel um einen Drehzapfen beweglich eingebaute Maschinengewehr ohne weiteres ein gutes Schussfeld nach vorn oben und unten. Aber diese Flugzeuge waren infolge ihres Gitterträger-Schwanzgerüsts, welches durch die Propelleranordnung bedingt war, ziemlich langsam, so daß sie ihren schnelleren Gegnern gar nicht auf den Leib rücken und ihr Maschinengewehr nur schwer zum Schuss bringen konnten.

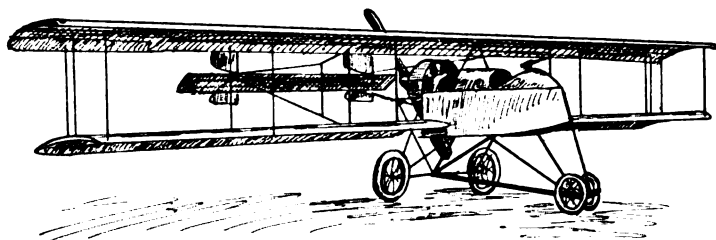


Abb. 30. Bathiat-Sanchez-Kampfdoppeldecker.

Die Franzosen besaßen schon vor Ausbruch des Krieges mehrere derartige Kampflugzeugtypen. Es waren dies in erster Linie die gepanzerten Voisin-Doppeldecker (Abb. 29). Ein leichteres Flugzeug dieser Art, allerdings schon sehr stämmig ausgeführt mit einem vierrädigen Fahrgestell, besaß eine Panzerung für die Gondel und den Motor und führte ein Maschinengewehr. Ihm ähnelten die noch leichter gehaltenen Doppeldecker von Bathiat-Sanchez (Abb. 30). Der

schwerer gehaltene Voisin-Doppeldecker war mit 3 mm und 2 mm Stahlblech gepanzert und mit einem 37 mm Schnellfeuergeschütz bewaffnet. Der großen Last entsprachen die Abmessungen. Bei 20 m Spannweite umfaßten die Tragflächen 65 m²; der Salmson-Motor entwickelte 200 PS. Das kräftige Fahrgestell ruhte auf 4 Rädern und besaß vorn noch zwei Stofsräder.

Die Panzerdoppeldecker von Voisin wurden ohne wesentliche Änderungen in England von Vickers nachgebaut und zunächst mit einem 100 PS-Motor und einem Maschinengewehr ausgerüstet, welches entweder über den Gondelrand oder durch eine Öffnung der vorderen Panzerhaube feuerte. (Abb. 31).

Wollte man nun aber schnellere Flugzeuge mit Maschinengewehren bewaffnen, so mußte man auf die Rumpfflugzeuge, sei es nun Eindecker oder Doppeldecker, zurückgreifen, da diese Typen besonders fähig waren, große Geschwindigkeiten zu entwickeln. Bei diesen Flugzeugen, welche infolge ihrer hohen Geschwindigkeit zum

Angriff geschaffen waren, verhinderte aber der vorn liegende Propeller das Schießen nach vorn. Man verlegte also das Maschinengewehr nach hinten an den Platz des Beobachters, hatte aber nur die Möglichkeit nach hinten, nach der Seite und schräg vorn zu feuern.

In Frankreich hatte man auch schon im Anfang des Jahres 1914 schwere, gepanzerte Rumpfdoppeldecker mit Maschinengewehren bewaffnet. Es

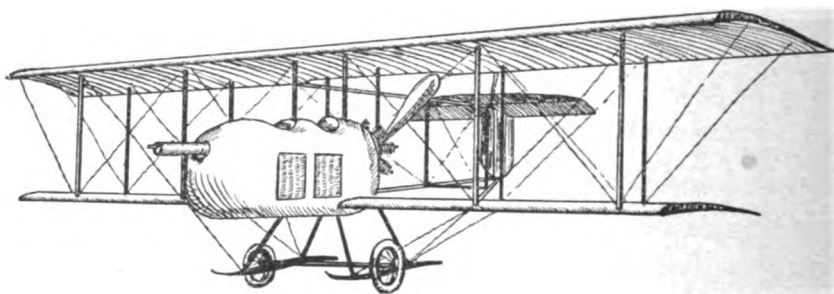


Abb. 31. Vickers Kampfdoppeldecker.

waren die ersten Dorand-Kampfdoppeldecker. Diese Flugzeuge besaßen einen sehr langen aus Stahlrohren gebildeten Rumpf, der an seinem äußersten Ende hinter der Dämpfungsfläche das sehr große Seitensteuer und darüber die reichlich bemessenen Höhensteuer trug. Die aus Stahlblech von 2 mm und 3 mm bestehende Panzerung erstreckte sich auf die Führer- und Beobachtersitze sowie den Motor. Dieser bestand bei dem einen Typ in einem 100 PS Anzani, bei dem anderen in einem 200 PS Salmson-Motor. Auch hier war das Schussfeld durch den vorn liegenden Propeller beschränkt.

Als einer der ersten Panzeereindecker mit Maschinengewehrbewaffnung muß der von Nieuport genannt werden. In der einen Ausführungsform besaß dieses Flugzeug bei einer Spannweite von etwa 12 m und einer Länge von 8 m eine Tragfläche von 22 m². Mit einem 100 PS Gnôme-Motor ausgestattet, erreichte es eine Geschwindigkeit von 115 km. Die Panzerung bestand aus 3 1/2 mm Stahlblech. Das Maschinengewehr war verstellbar und verschiebbar an dem aufgebördelten Rand des Rumpfausschnitts am Beobachtersitz angebracht. Ein anderes Flugzeug dieser Art besaß einen Panzer von etwa 3 mm Stärke und war mit einem 160 PS Gnôme-Motor ausgerüstet. Infolge dieser starken Maschine konnte sich das Flugzeug trotz seines großen Gewichtes von über 1000 kg nach einem Anlauf von 120 m vom Boden erheben und erreichte eine Geschwindigkeit von 145 km in der Stunde und eine Steigfähigkeit von 500 m Höhe in 3 1/4 Min. Ähnliche Panzerflugzeuge mit einem Panzer für Motor und Führersitz, einer Motorleistung von 100 PS und einem Leergewicht von 400 bis 450 kg bauten Blériot, Clément-

Bayard und Deperdussin. Derartige Panzereindecker wurden auch nach Rußland geliefert. (Abb. 32).

Ein Versuch von Deperdussin, das Maschinengewehr auf einem hohen Aufbau des Eindeckers zu lagern, so daß es zwar über den Propeller hinweg feuern, aber vom Mitfahrer im Stehen bedient werden mußte, konnte begreiflicherweise zu keinen brauchbaren Ergebnissen führen, da infolge des Luftwiderstands und der Schwankungen des Flugzeugs ein sicheres Zielen unmöglich war. (Abb. 33).

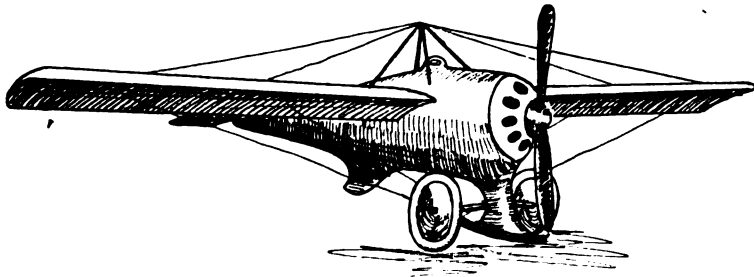


Abb. 32. Russischer Panzer-Eindecker.

Um von einem schnellen Rumpfflugzeug wirksam voraus feuern zu können, wußte man sich also keinen anderen Rat als zwei Propeller seitlich des Rumpfes anzubringen. Da man aber aus Rücksicht auf die Betriebssicherheit keinen Kettenantrieb und dergl. zu verwenden wagte, so mußte man auch zwei Motoren anordnen und der Gewichtserhöhung entsprechend das Flugzeug vergrößern. Dieser Weg führte also zum Großkampfflugzeug.

Das erste Riesenflugzeug, der Sikorsky-Doppeldecker (Abb. 20), kann wegen seiner Schwerfälligkeit und geringen Geschwindigkeit nicht als vollwertiges Großkampfflugzeug gelten; ebensowenig kann das Riesenflugboot von Curtiss, das lediglich für den friedlichen Wettbewerb im Ozeanflug gebaut war, zu dieser Flugzeugart gerechnet werden.

Dagegen war in Frankreich schon vor dem Kriege ein wirkliches Doppelmotoren-Kampfflugzeug von Dorand konstruiert worden. Dieses besaß, wie die andern Dorand-Doppeldecker, einen auffällig langen Rumpf mit großen Steuerflächen. Das Maschinengewehr war mit freiem Schussfeld nach vorn im Vorderteil der

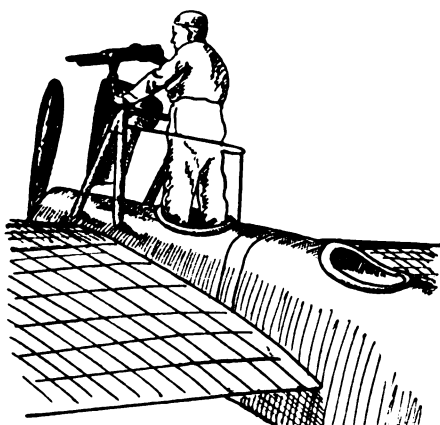


Abb. 33. Maschinengewehr-Anordnung am Deperdussin-Panzereindecker.

Gondel angebracht. Zum Antrieb dienten zwei 160 PS Gnôme-Motoren, die seitlich der Gondel in besonderen Panzermänteln angeordnet waren und zwei hinten liegende Propeller antrieben. (Abb. 34 u. 35).

Das nächste Großkampfflugzeug, das sich im Kriege einen Namen machte, war seltsamerweise ein italienisches, das Caproni-Flugzeug. In einer uns bekannt gewordenen Ausführung besaß dieses Flugzeug eine sehr starke Maschinenanlage von 300 PS Leistung, und zwar war in der Gondel ein 100 PS Gnôme-Motor untergebracht, während auf beiden Seiten je ein 100 PS Mercedes-Motor angeordnet war. Ihm folgte

sehr bald — nach ausländischen Berichten im Sommer 1915 — ein deutsches Großkampfflugzeug, dessen Erscheinen auf dem Kriegsschauplatz bei unsern Feinden größte Bestürzung hervorrief. Nach den Angaben ausländischer Zeitungen war das Flugzeug als Zweirumpf-Doppeldecker gebaut und mit zwei 165 PS Motoren ausgerüstet, die ihm eine Geschwindigkeit von 145 km in der Stunde verliehen. Es war mit einem vorderen und hinteren Maschinengewehr bewaffnet. Seine Bauart, über die keine näheren Angaben gemacht werden können, ist aus Abb. 36 ersichtlich. Von den feindlichen Flugzeugen vermochte ihm keines zu widerstehen, da es den größeren an Geschwindigkeit und den kleineren in der Bewaffnung überlegen war. Diesem deutschen Großkampfflugzeug sollen dann noch mehrere anderer Bauart gefolgt sein. Die ausländischen Berichtersteller erwähnen einen Albatros-Doppeldecker mit 160 PS Motorenleistung und zwei Maschinengewehren und ein in gleicher Weise bewaffnetes Aviatik-Flugzeug; beide sollen außerordentlich schnell gewesen sein und ihre Vorgänger an Manövrierfähigkeit übertroffen haben.

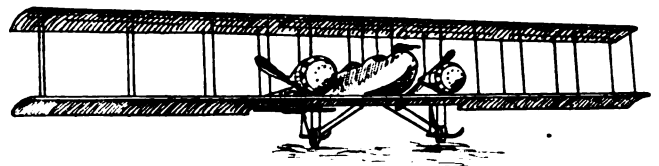


Abb. 34. Großkampfflugzeug von Dorand.

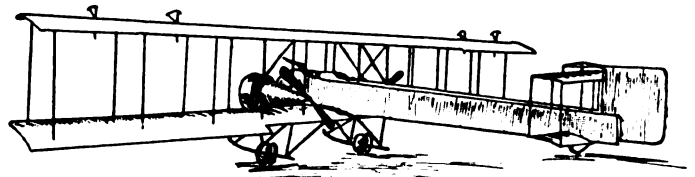


Abb. 35. Großkampfflugzeug von Dorand.

Den Franzosen gelang es allerdings bald, ebenbürtige Flugzeuge zu konstruieren, die auch sofort von den Engländern angeschafft wurden. Hier baute Caudron, der sich schon durch seine schnellen und steigfähigen kleinen Doppeldecker berühmt gemacht hatte, ein Großkampfflugzeug, dessen Motoren seitlich von der kurzen Gondel angebracht waren und das trotz seiner allerdings sehr vereinfachten und ver-

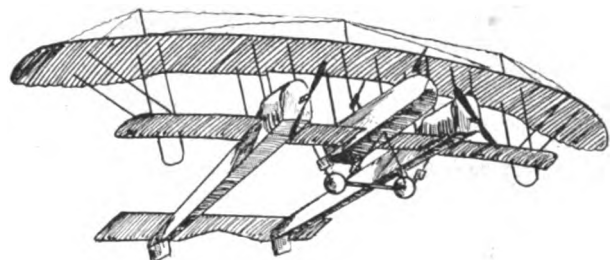


Abb. 36. Deutsches Großkampfflugzeug.

kürzten Schwanzträger eine große Geschwindigkeit und infolge reichlicher Bemessung der Steuerflächen eine gute Wendigkeit besaß. Die Maschinenanlage bestand aus zwei Le Rhône-Motoren von je 80 PS Leistung oder zwei 110 PS Clerget-Motoren, welche oben und seitlich durch Panzermäntel geschützt waren. An die breit ausgestreckte Dämpfungsfläche schlossen sich zwei lange schmale Höhensteuer an; darüber lag das vierfach unterteilte Seitensteuer (Abb. 37).

Mit der Einführung dieser Großkampfflugzeuge bei beiden Gegnern war das Gleichgewicht der Kräfte wieder hergestellt und der Luftkampf stand wieder.

Da glückte unseren Gegnern ein einfacher Kunstgriff, der ihnen ermöglichte, aus den kleinen schnellen Eindeckern mit vorn liegendem Propeller voraus zu feuern. Damit erhielten die Franzosen mit einem Mal eine bedeutende Ueberlegenheit, denn jetzt konnten sie diejenigen Flugzeugtypen im Kampf verwenden, denen sie lange Jahre ihre größte Aufmerksamkeit gewidmet und die sie mit großer Geschicklichkeit so vervoll-

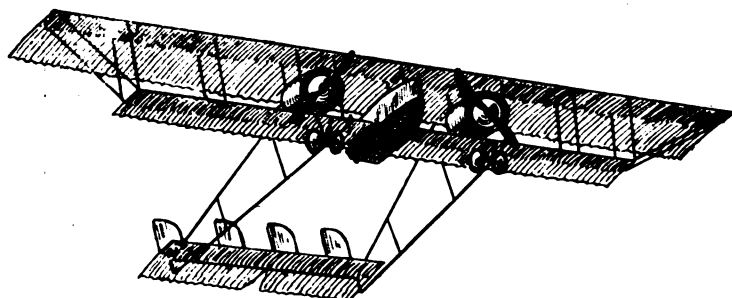


Abb. 37. Caudron-Großkampfflugzeug.

kommen hatten, daß sie mit ihren Flugzeugen eine ganz neue Art des Fliegens, den Kunstflug Pégouds und seiner Nachahmer, aufbringen und die unbestrittenen Meister darin bleiben konnten. Nun die schnellen und wendigen Sporteindecker zu Kampfflugzeugen wurden, war auch für die gefeierten französischen Flieger, von denen man bisher im Kriege nur wenig gehört hatte, die Zeit gekommen, sich im Luftkampf hervorzutun. Jetzt mußten die Leistungen von Garros, Gilbert und Pégoud auch von ihren deutschen Gegnern rückhaltlos anerkannt werden.

Das Mittel, das ihnen auf einmal die Verwendung ihrer vertrauten Flugzeuge gestattete, war ein verblüffend einfaches. Es bestand in einer Panzerung des Propellers durch zwei auf der Rückseite der Flügelwurzeln angebrachte kurze Stahlschienenstücke. Das Maschinengewehr war fest im Flugzeug eingebaut, das Zielen erfolgte also durch Richten des ganzen Flugzeuges mittels der Steuer. Die Geschosse gingen größtenteils zwischen den umlaufenden Propellerflügeln hindurch; die wenigen Geschosse aber, deren Weg gerade ein Propellerflügel kreuzte, konnten diesen nur an der gepanzerten Stelle treffen; sie prallten also ab, ohne den Flügel zu beschädigen.

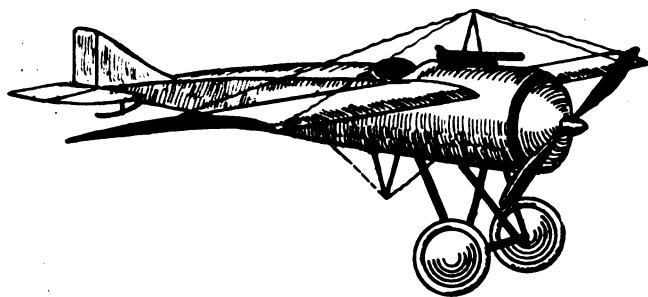


Abb. 38. Morane-Saulnier-Eindecker mit Maschinengewehr und gepanzertem Propeller.

Garros flog einen Morane-Saulnier-Eindecker des Parasol-Typs mit oberhalb des Rumpfes angeordneter durchgehender Tragfläche; Gilbert, der seinen Jagdeindecker „Le vengeur“ benannte, steuerte ebenso wie Pégoud einen Morane-Saulnier-Eindecker der üblichen Konstruktion (Abb. 38).

Der Ruhm dieser französischen Flieger sollte aber bald verdunkelt werden durch den Glanz deutscher Heldentaten, die Böhm, Immelman und Bölcke mit ihren Fokker-Flugzeugen (Abb. 39) vollbrachten. Auch diese Flugzeuge besaßen ein fest eingebautes voraus feuerndes Maschinengewehr, dessen Feuer aber vom Motor aus derart geregelt wurde, daß der Schuß dann erfolgte, wenn kein Propellerflügel vor der Gewehrmündung lag. Da man somit, ohne Rücksicht auf die Festigkeit einer Panzerung, ein starkes Maschinen-

gewehr verwenden konnte und auch das Flugzeug an Geschwindigkeit, Steigfähigkeit und Wendigkeit den französischen nicht nachstand, so wurden diese Kampfflugzeuge die gefürchtetsten Gegner unserer Feinde.

Diese vorzüglichen deutschen Flugzeuge suchten nun die Franzosen und, ihrem Beispiel wieder folgend, auch die Engländer zu übertrumpfen, indem sie denjenigen Flugzeugtyp weiter zu vervollkommen suchten, mit dem sie selbst ihre eigenen beweglichen Eindecker schon in vielen Punkten übertroffen und in denen sie unstreitig den Vorrang vor den Mittelmächten hatten, dem Typ des kleinen Doppeldeckers.

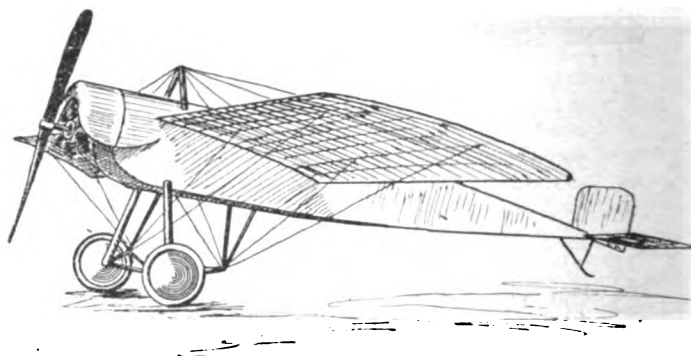


Abb. 39. Fokker-Eindecker.

Wir hatten schon im Vorstehenden bei Betrachtung des von Pégoud benutzten Flugzeugs und der leichten französischen Eindecker mit ausgeprägter Massenkonzentration einigen kleinen Doppeldeckern unsere Aufmerksamkeit gewidmet. Es entstanden in Frankreich der Goupy-, Caudron- und Ponnier-, in England der Sopwith-, Avro-, Bristol- und Graham White-Doppeldecker (Abb. 40).

Die Abmessungen dieser Flugzeuge wurden nun unter äußerster und zum Teil recht geschickter Material- und Gewichtersparnis noch weiter verkleinert und dabei die Motorstärken beibehalten oder gar noch vergrößert. Dadurch erhielt man nicht nur sehr schnelle, sondern auch sehr steigfähige Flugzeuge. Nach einem kurzen Anlauf von wenigen Metern erhoben sie sich schon vom Boden und stiegen steiler als unter einem Winkel von 45° aufwärts, so daß sie sich in wenigen

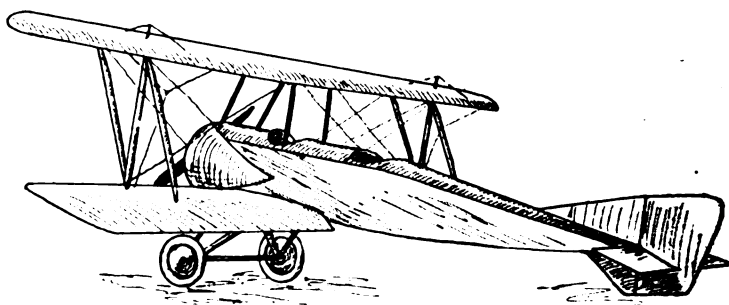


Abb. 40. Graham White-Doppeldecker.

Minuten auf 1000 Meter erheben konnten. Vor den Eindeckern besaßen die Doppeldecker den Vorzug, daß sich bei gleichem Tragflächeninhalt eine viel geringere Spannweite und eine größere Konzentration der Tragflächen ergab. Hierdurch wurde aber die für den Luftkampf fast ausschlaggebende Wendigkeit verbessert.

Der Doppeldeckertyp bot auch hinsichtlich der Bewaffnung einen nicht zu unterschätzenden Vorteil. Die oberhalb des Rumpfes und der Schraubenachse liegende Tragfläche bot eine gute Unterstützung für ein Maschinengewehr, das noch über den Propellerkreis hinweg feuern konnte, während der Führer durch den Propellerkreis ruhig durchvisierte und durch einen zum Führersitz herabreichenden Hebel das Maschinengewehr bediente.

Die wichtigsten Vertreter dieses Flugzeugtyps dürften daher näheres Interesse beanspruchen:

Der kleine Caudron-Doppeldecker (Abb. 15) besitzt eine Spannweite von nur 5,8 m und dabei 14,5 m² Tragfläche. Sein Tragflächengerüst zeigt das charakteristische Merkmal aller kleinen Doppeldecker; es ist „zweistielig“, d. h. es umfaßt nur zwei äußere Strebenpaare, während die inneren Streben bereits zur Rumpfabstützung gehören und auch zum Teil in der Rumpfverkleidung liegen. Die Tragflächen sind — als besondere Eigentümlichkeit bei einem französischen Flugzeug — an ihrem breiten hinteren Rande federnd ausgebildet, wie uns dies von unsern Tauben ganz geläufig ist. Sonst zeigt dieses Caudron-Flugzeug in seinen Maßverhältnissen das Bild eines normalen Doppeldeckers von verkleinerten Abmessungen. Die Tragflächen sind geradlinig ohne Pfeilform, V-Stellung oder Staffelform durchgeführt. Ein 80 PS Motor verleiht dem Flugzeug eine Geschwindigkeit von 150 km in der Stunde und hebt es in 15 Minuten auf 1600 m Höhe.

Der kleine aus einem Rennflugzeug entstandene Goupy-Doppeldecker weist verschiedene auffällige Merkmale in der Tragflächenanordnung auf. Die Tragflächen sind zunächst gestaffelt mit vorn liegender oberer Tragfläche angeordnet und dabei besitzt die untere Tragfläche einen größeren Anstellwinkel als die obere Tragfläche. Diese Tragfläche ist mit ihrer Hinterkante nach der Mitte eingezogen, so daß sie eine Schmetterlingsflügelform erhält. Bezweckt wird durch diese Formgebung, dem Flieger einen bequemen Aus-

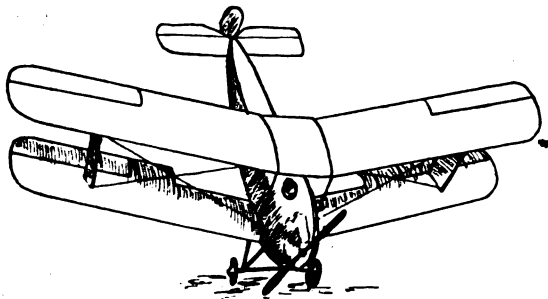


Abb. 41. Avro-Pfeildoppeldecker.

blick über das obere Tragdeck zu ermöglichen und dabei im Sinne der Massenkonzentration den Führersitz möglichst weit nach vorn zu verlegen. Die untere Tragfläche besitzt geringere Spannweite und Tiefe als die obere Fläche. Der Rumpf liegt, wie beim Caudron-Doppeldecker, zwischen beiden Tragflächen. Da die Maschine hinterlastig ist, so hat sie eine ziemlich große, als Tragfläche ausgebildete Dämpfungsfläche erhalten. Das Fahrgestell ist aus dem gleichen Grunde, um ein zu frühes Aufsetzen des Schwanzteils beim Landen zu verhüten, außerordentlich hoch bemessen. Abmessungen und Gewicht des Flugzeuges sind nur wenig größer als beim Caudron-Doppeldecker. Motorstärke und Leistungen beider Flugzeuge sind bis auf die etwas größere Tragfähigkeit und geringere Geschwindigkeit des Goupy-Doppeldeckers die gleichen.

Beim Ponnier-Doppeldecker ist lediglich die Spannweite des unteren Tragdecks etwas geringer als die des oberen. Beide Tragflächen sind nach auswärts aufgezogen, besitzen also V-Stellung. Die Massenkonzentration ist hier sehr weit durchgeführt. Der Motor ist so weit nach hinten gerückt, als es das Spiel zwischen Propeller und oberer Tragfläche gestattet. Dabei wurde sogar für den Motor ein kleiner Ausschnitt am Vorderrande der unteren nur schwach nach hinten versetzten Tragfläche erforderlich. Die obere Tragfläche dagegen besitzt in ihrem hinteren Teil einen tiefen Ausschnitt, welcher bis über den weit nach vorn gerückten Führersitz reicht. Dieses Flugzeug besitzt auch etwas größere Abmessungen als die beiden erstgenannten und erreicht bei gleicher Motorstärke von 80 PS nicht die gleiche Geschwindigkeit, kann dafür aber auch bei verhältnismäßig recht geringer Geschwindigkeit seine Flug- und Steuerungsfähigkeit bewahren.

Die kleinen englischen Doppeldecker zeugen von dem großen Fortschritt des englischen Flugzeugbaus und stellen vorzügliche Erzeugnisse dar.

Der von der Firma A. V. Roe hergestellte Avro-Doppeldecker (Abb. 41) zeigt zunächst, daß die Engländer von den noch kurz vor dem Kriege nach England gelieferten Doppeldeckern der Deutschen Flugzeugwerke und Albatros-Werke manches gelernt haben. Denn dieses Flugzeug besitzt ausgeprägte Pfeilform, V-Stellung und Staffelform der Tragflächen. Eigentümlich englische Kennzeichen sind an ihm die an beiden Tragflächen angeordneten, durch Gestänge verbundenen

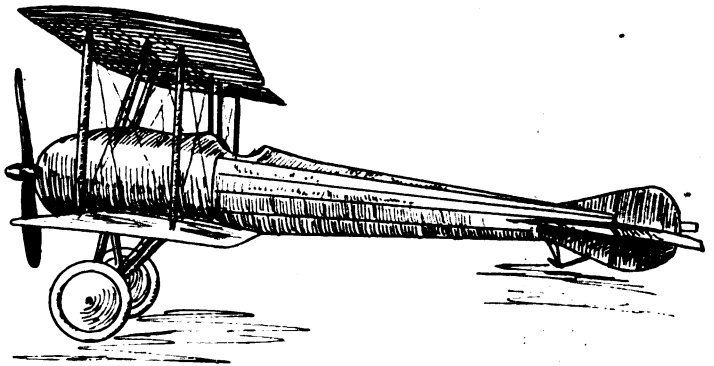


Abb. 42. Kleiner Sopwith-Doppeldecker.

Flügelklappen sowie die durchgehende Verkleidung der beiden äußeren Strebenpaare, durch welche eine Herabsetzung des Luftwiderstandes bezweckt wird. Die Flächenverspannung ist auf das Mindeste zurückgeführt und besteht aus je zwei diagonal geführten Kabeln zwischen den Tragflächen und je einem zum Fahrgestell führenden Spannseil auf jeder Seite. Abmessungen und Leistungen des Flugzeuges nähern sich denjenigen der französischen Doppeldecker, nur daß es infolge unvollkommener Massenkonzentration eine geringere Wendigkeit besitzt, dafür aber einen stabileren und ruhigeren Flug gestattet und sich zum schnellen Aufklärungsflugzeug und zur Feuerleitung für die Artillerie besonders eignet.

Die Bristol- und Sopwith-Doppeldecker (Abb. 42) ähneln sich sehr in Aufbau und Leistungen. Der letztere ist etwas größer gehalten und eignet sich, mit Schwimmern ausgestattet, vorzüglich zum Wasserflugzeug. Die Tragflächen beider Flugzeuge sind sehr

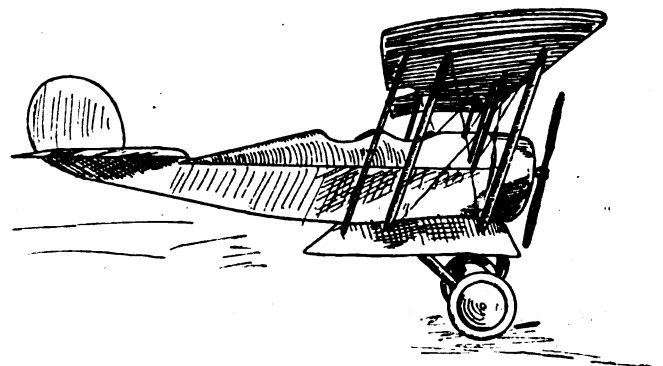


Abb. 43. Kleiner Vickers-Doppeldecker.

schmal gehalten und sind mit geringer Staffelform und unter schwacher V-Stellung angeordnet. Die Landflugzeuge werden wie die bisher aufgeführten kleinen Doppeldecker mit einem 80 PS Gnôme-Motor ausgerüstet. Der Sopwith-Wasserdoppeldecker hingegen erhält seinen Antrieb durch einen 100 PS Gnôme-Motor und ist als Zweisitzer ausgebildet.

Einen 100 PS-Zweisitzer stellt auch der Vickers-Doppeldecker dar, der in seiner Konstruktion den letzten beiden Flugzeugen im wesentlichen gleicht (Abb. 43).

Bemerkenswert ist schließlich noch ein erst neuerdings von Nieuport herausgebrachtes zweisitziges Flug-

zeug, das sich durch große Leichtigkeit und Schnelligkeit bei geringen Abmessungen und starker Motorleistung auszeichnet. Die Staffelung der Tragflächen verbunden mit schwacher Pfeilform und V-Stellung der unteren Tragfläche erinnert an unsere bewährten Doppeldecker. Neu und eigentümlich ist dagegen die äußerst schmale Bemessung der unteren nur durch einen Holm gestützten Tragfläche und die hierdurch bedingte V-förmige Anordnung der unten zusammenlaufenden Streben (Abb. 44). Die Verspannung ist wie beim Avro-

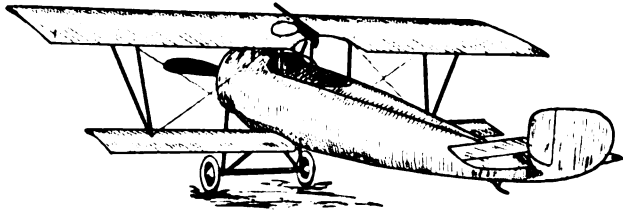


Abb. 44. Nieuport-Kampfflugzeug. Kleiner Doppeldecker.

Doppeldecker sehr vereinfacht. Die Stellkabel für die Flügelklappen sind vermieden dadurch, daß die Klappen an Wellen befestigt sind, die innerhalb der Tragfläche verlegt sind und das mit dem Steuerhebel verbundene Stellzeug tragen. Die obere Tragfläche hat hinten über dem Führersitz einen Ausschnitt und besitzt in ihrem Vorderteil eine kreisrunde Öffnung für den unmittelbar hinter dem Motor untergebrachten Beobachter.

Die Hauptmerkmale dieser wichtigen kleinen Doppeldecker sind in folgender Tabelle zusammengestellt.*)

rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Kanten. Vorn im Rumpf völlig verschwindend ist der Motor eingebaut.

Es ist besonders beachtenswert, daß nicht mehr ein luftgekühlter Umlaufmotor sondern ein wassergekühlter Standmotor gewählt wurde, der auch in den riesigen Höhen, welche die Kampfflugzeuge jetzt aufsuchen, noch einwandfrei arbeitet. Es ist der schnell zu Berühmtheit gelangte Hispano-Suiza Motor. Mit

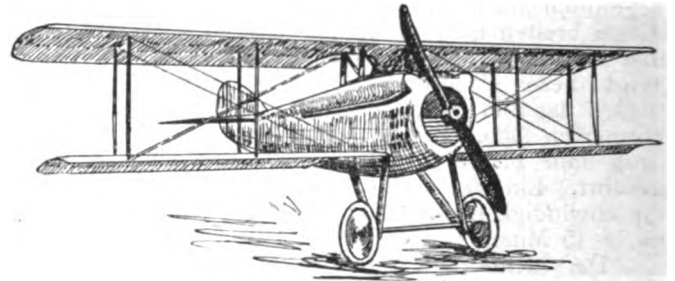


Abb. 45. Spad-Doppeldecker.

einem derartigen 150 PS Motor ausgerüstet, soll dieses Flugzeug eine Geschwindigkeit von annähernd 200 km in der Stunde erreichen, welche das neuste mit einem 200 PS Motor ausgestattete Flugzeug noch übertreffen dürfte. Ebenso hervorragend wie die Geschwindigkeit dürfte auch die Steigfähigkeit des Spad-Flugzeuges sein, das in 10 Minuten auf etwa 3000 m steigen soll.

Der durch das Spad-Flugzeug berühmt gewordene Hispano-Suiza Motor wurde von den

Name	Fläche	Spannweite		Länge m	Gewicht kg	Nutzlast kg	Motor- Leistung PS	Ge- schwindig- keit km/h
		oben	unten					
Caudron	14,5	5,80	5,80	5,80	230	—	Gnome 80	150
Goupy	15	6,30	5,30	6,80	280	250	80	145
Ponnier	20	8,00	7,20	5,50	260	—	80	140
Avro	21	7,80	7,80	6,90	305	225	80	146
Bristol	16	6,60	6,60	6,00	280	155	80	153
Sopwith	20	7,60	7,60	5,80	250	230	80	155
„ (Wasserflugzeug)	20	7,60	7,60	6,10	300	160	100	150
Vickers (Zweisitzer)	24	7,50	7,50	5,90	275	275	100	150
Nieuport (Zweisitzer)	19	7,70	7,20	6,20	—	—	Le Rhône • 100	—
Spad (Einsitzer)	20	7,8	7,8	5,70	—	—	Hips. Suiza 150	190
„	20	7,8	7,8	5,70	—	—	200	200
Curtiss	14,5	6,10	5,10	5,80	380	170	Curtiss 100	175
„ (Dreidecker)	26	7,6	7,6	8,5	480	170	100	180

Das neuste Erzeugnis des Französischen Flugzeugbaues ist der von der Société pour l'aviation et ses dérivés herausgebrachte Spad-Kampfeinsitzer. (Abb. 45.)

Auch dieses Flugzeug gehört zu den kleinen Doppeldeckern, weicht aber von deren Bauart in sofern ab, als es außer den üblichen zwei äußeren Stielpaaren noch zwei schwächer gehaltene Hilfs-Stielpaare besitzt, die ein im Kreuzungspunkt der Spannabel liegendes Gelenk aufweisen und in sich durch eine wagrechte Rohrstrebe versteift sind. Hierdurch wird eine sehr leichte und feste Gerüsts konstruktion geschaffen. Die 7,8 m spannenden Tragflächen sind ziemlich schmal gehalten; die obere ist 1,42 die untere 1,30 m tief. Sie sind in einem Abstand von 1,10 m ohne Staffelung angeordnet und umfassen eine Tragfläche von etwa 20 m².

Der Rumpf besitzt eine gute Tropfenform bei

Hispano-Suiza-Werken in Paris und Barcelona herausgebracht und wird jetzt in zwei Bauarten von zahlreichen Maschinenfabriken in Frankreich, England, Italien, Rußland und Amerika hergestellt. Die eine Bauart ist der 150 PS Motor, welcher acht in V Form angeordnete Zylinder besitzt und aus einer Verdoppelung des alten 75 PS Motors mit vier in Reihe aufrehtstehenden Zylindern hervorgegangen ist. Aus dem 150 PS Motor hat sich durch Vergrößerung unter Beibehaltung der Zylinderanordnung der 200 PS entwickelt. Der Hispano-Suiza Motor macht 2400 Umdrehungen in der Minute und arbeitet durch ein Uebersetzungsgetriebe auf die kurze zwischen den Zylindern in Kugellagern laufende Propellerwelle. Das Gewicht des Motors beträgt ohne Wasser und Öl 190 kg. Der Benzinverbrauch stellt sich auf 270 g für 1 PS/h, der stündliche Ölverbrauch auf 4 l.

Auf diesen Motor setzen unsere Gegner jetzt die größten Hoffnungen und haben schon riesenhafte Aufträge auf Lieferungen dieses Motors an zahlreiche

*) Zum Teil entnommen dem Aufsatz über kleine Doppeldecker-Typen in Nr. 7/8 der deutschen Luftfahrer-Zeitschrift, Jahrgang 1915.

Fabriken erteilt. Im Anfang dieses Jahres wurden bereits 2375 Stück in Frankreich und 4275 in den übrigen feindlichen Staaten Europas und Amerikas in Auftrag gegeben.

Dafs man auch bei uns in Deutschland den Bau dieses wichtigen Doppeldeckertyps nicht vernachlässigte, zeigen beispielsweise die von den Fokker- und Rex-Flugzeugwerken gelieferten Doppeldecker, die in Abb. 46 und 47 wiedergegeben sind. Näheres kann aus naheliegenden Gründen nicht berichtet werden.

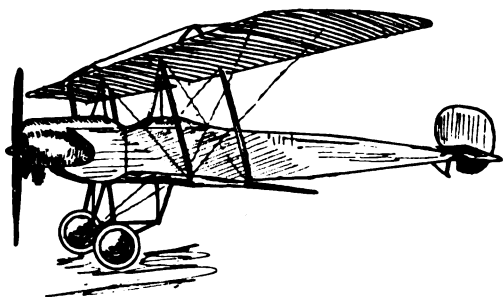


Abb. 46. Kleiner Fokker-Doppeldecker.

Von selbständigen Konstruktionen der Russen und Italiener ist ausser den bereits erwähnten Sikorsky und Caproni-Flugzeugen nichts bekannt geworden.

Dagegen zeigte sich der industriell leistungsfähigste unserer Gegner, Amerika, auch im Flugzeugbau sehr geschäftstüchtig. Nach einer Aufstellung der „Straßburger Post“ betrug im Durchschnitt die Zahl der monatlich an die Verbandsmächte gelieferten Flugzeuge:

im Jahr 1913 etwa	2 Stück
„ „ 1914 „	3 „
„ „ 1915 „	39 „

wobei für jedes Flugzeug im Mittel bezahlt wurden

im Jahr 1913 etwa	12 000 M
„ „ 1914 „	22 500 „
„ „ 1915 „	28 000 „

Nach den Berichten amerikanischer Blätter hatten die amerikanischen Fabrikanten im Juni 1915 bereits Aufträge für 5 000 Flugzeuge eingeheimst. Geliefert wurden vor allen Wright-, Curtiss-, Sturtevant-, Mayo-, Thomas-, Benoist-, Gallaudet-, Burgess- und Boland-Flugzeuge.

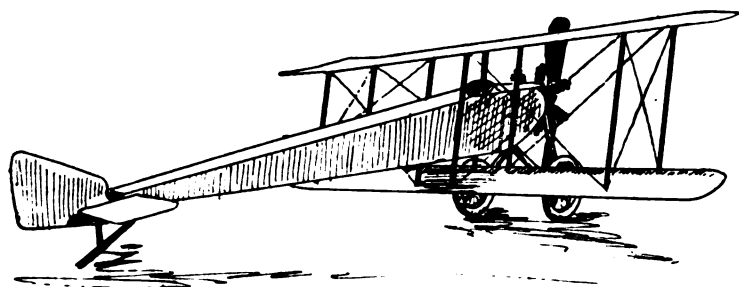


Abb. 47. Kleiner Rex-Doppeldecker.

Wright baut noch seine verbesserten alten Typen und Rumpfflugzeuge. Curtiss hat zunächst ebenfalls seine bekannte Bauart beibehalten, die auch von anderen Lieferanten wie Glenn-Martin und Huntington nachgeahmt wird. Er hat aber auch einen neuen schweren Doppeldecker mit weit vorn ausladendem Rumpf und Motor und mit doppelten Flügelklappen herausgebracht. Burgess hat nebenher den Bau von Dunne-Wasserflugzeugen (vergl. Abb. 13) übernommen. Als Beispiel eines amerikanischen Kriegslieferantenflugzeugs sei der Mayo-Doppeldecker erwähnt. Er besitzt bei 9 m Länge und 11,5 m Spannweite eine Tragfläche von 34 m² und wiegt 465 kg. Sein 90 PS Gyro-Umlaufmotor soll ihm bei Belastung mit 2 Personen und Betriebsstoff für 5 Stunden eine Geschwindigkeit von 130 km in der

Stunde erteilen. Die meisten dieser Fabrikanten hielten sich an europäische Vorbilder. Doch kamen auch eigenartige Konstruktionen heraus, so die bereits geschilderten Flugboote und ein Flugzeug von Gallaudet (Abb. 48), bei dem die Schraube hinter den Tragflächen in einem den Rumpf umspannenden Ring drehbar gelagert ist und von einem im Rumpf untergebrachten Motor durch ein Zahnradgetriebe bewegt wird. Ein eigenartiges Kampfflugzeug haben die Sturtevant-Werke herausgebracht. Dieser in Stahlkonstruktion

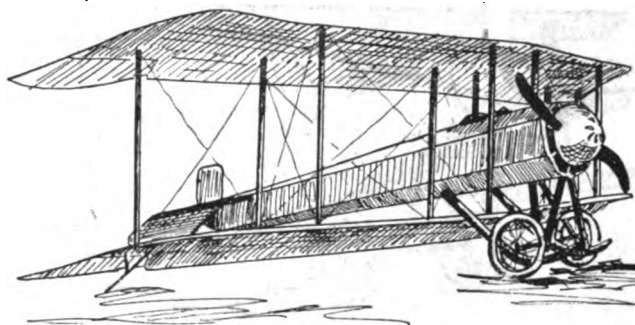


Abb. 48. Gallaudet-Doppeldecker.

ausgeführte große Doppeldecker von 17,5 m Spannweite, 70 m² Tragfläche und 140 PS Motorleistung trägt nämlich auf der unteren Tragfläche außerhalb des Propellerbereiches zwei kleine Nebengondeln, welche mit je einem Maschinengewehr und Platz für einen Schützen ausgerüstet sind.

Besondere Beachtung verdienen die neuesten Flugzeuge von Curtiss insbesondere, weil sie die neuzeitliche Befolgung zweier wichtiger Konstruktionsgrundsätze klar erkennen lassen: Möglichste Vermeidung aller freiliegenden Verspannungen und weitgehende Unterteilung der Tragflächen, um in einem Flugzeug von gedrängtem Aufbau eine möglichst große Tragfläche unterzubringen. Abb. 49 zeigt einen kleinen Curtiss-Doppeldecker, bei dem freiliegende Verspannungsteile fast ganz vermieden und die Strebenpaare zu einem einzigen verkleideten Gerüstteil verschmolzen sind. Die gleiche Bauweise ist bei dem in Abb. 50 dargestellten Dreidecker angewendet worden. Hierdurch wird ebenso wie durch den Einbau des Motors in den fast völlig geschlossenen Rumpf eine vorzügliche Luftführung und eine derartige Verringerung des Luftwiderstandes be-

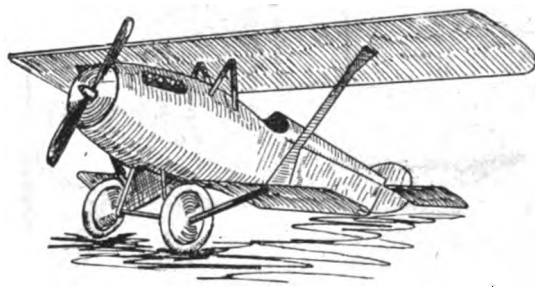


Abb. 49. Kleiner Curtiss-Doppeldecker.

wirkt, daß diese Flugzeuge trotz ihren verhältnismäßig schwachen Motoren von 100 PS Leistung doch eine Geschwindigkeit von 175 bis 180 km in der Stunde zu erreichen vermögen und infolge ihres geringen Eigengewichtes von 380 und 480 kg mit einer Nutzlast von etwa 170 kg eine hervorragende Steigfähigkeit zeigen.

Die Wasserflugzeuge wurden überall nach den schon gewonnenen Richtlinien weiterentwickelt; sie erhielten lediglich stärkere Motoren. Dieses Bestreben der Konstrukteure lassen schon die an den letzten Wasserflugzeug-Wettbewerben beteiligten Flugzeuge erkennen. Zur Zeit des Sammelfluges von Monaco im Jahre 1914 besaßen die deutschen Albatros-, Aviatik-

und Gotha-Wasserflugzeuge (Abb. 51) Motoren von 100 PS Leistung. Die französischen Morane-Saulnier- und Nieuport-Apparate waren mit 80 und 100 pferdigen Motoren ausgerüstet. Lediglich die Deperdussin- und Bréguet-Maschinen wiesen stärkere Leistungen auf, nämlich 120 und 130 PS.

Dagegen zeigt die Nennungsliste zum Ostseeflug Warnemünde schon durchgängig Flugzeuge mit 150

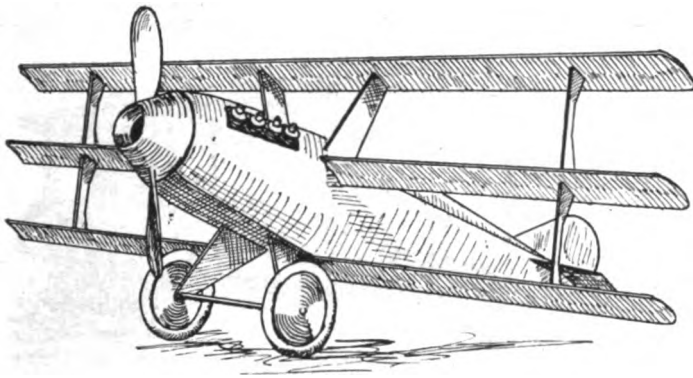


Abb. 50. Kleiner Curtiss-Dreidecker.

und mehr PS leistenden Motoren. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, die Aviatik-Werke, der Flugzeugbau Friedrichshafen, die Rumpler- und Albatros-Werke sowie die Gothaer Waggonfabrik meldeten Flugzeuge mit 150 PS Motoren. Oertz verwendete schon einen 160 PS, die Ago-Werke einen 175 PS und einen 200 PS Motor.

Die Neigung zur Verwendung immer stärkerer Maschinenleistungen im Flugzeugbau führte zu immer phantastischeren Riesenflugzeugen. Wenn auch manches, was wir hierüber durch ausländische Zeitungen erfahren haben, übertrieben sein mag, so zeigt doch gerade die Entwicklung der Wasserflugzeuge, daß alle Aussicht besteht, daß die bereits geschilderten Sikorsky- und Curtiss-Riesenflugzeuge nicht vereinzelt bleiben und sogar noch übertroffen werden können.

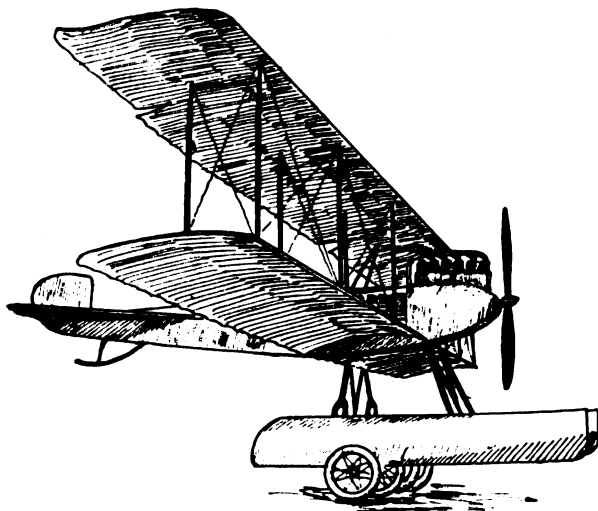


Abb. 51. Albatros-Wasser-Doppeldecker.

Das meiste über diese Riesenflugzeuge verlautet allerdings nur gerüchtweise. Amerikanischen Nachrichten zufolge soll im Jahre 1914 in Frankreich von Jeanson-Collieer ein Riesenwasserflugzeug als Tandem-Doppeldecker von 27 m Spannweite und 145 m² Tragfläche gebaut worden sein. Seinen Antrieb soll es durch eine Schraube von etwa 5 m Durchmesser erhalten haben, auf welche zwei Motoren von je 200 PS Leistung arbeiteten. Als Gewicht des Flugzeugs werden 4700 kg angegeben.

Nach neueren Gerüchten sollen die Franzosen auch ein mit vier 120 PS Anzani-Motoren ausgerüstetes Riesen-

kampfflugzeug von 30 m Spannweite im Bau haben, welches 6 Personen und 4 Geschütze von 37 mm Kaliber tragen soll. Ein ähnliches Flugzeug, nämlich einen Dreidecker für 12 Personen und 4 Geschütze, soll die Royal-Aircraft-Factory ausführen. Schließlich baut Voisin nach amerikanischen Nachrichten einen Riesendreidecker von 40 m Spannweite, der vier 140 PS Salmson-Motoren und eine Tragfähigkeit für 11 Personen erhalten soll.

Der Sikorsky-Doppeldecker hat sich noch weiter vergrößert. Die Spannweite dieser neuen Riesenflugzeuge beträgt 37 m, die Rumpflänge 25 m. Die Kabinen sind jetzt nicht mehr auf die Rumpfsplattform aufgesetzt, sondern in den geschlossenen Rumpfkörper eingebaut. Eine Maschinenleistung von insgesamt 720 PS, die sich auf 2 Motore von je 200 PS und auf zwei Motore von je 160 PS Leistung verteilt, verleiht dem Doppeldecker eine Tragfähigkeit von 1500 kg Nutzlast. Er kann somit ohne weiteres 15 Personen an Bord nehmen.

Schließlich bringen die amerikanischen Zeitschriften noch ziemlich genaue Angaben über einen riesenhaften Dreidecker, den Curtiss bauen soll. Nach diesen Berichten wird dieses Flugzeug als Flugboot gebaut und erhält einen 20,75 m langen und 6,10 m breiten Bootskörper. Für die Tragflächen ist eine Spannweite von 40,5 m, eine Breite von 3 m und ein Abstand von 3 m vorgesehen; der Tragflächeninhalt beläuft sich demnach auf etwa 365 m². Den Antrieb erhält das Flugzeug durch drei Schrauben von 4,6 m Durchmesser, von denen jede mit zwei Motoren von je 160 PS Leistung gekuppelt ist. Die Maschinenanlage besteht somit aus 6 Motoren von 960 PS Gesamtleistung. Das Leergewicht der Maschine soll 5400 kg, die Tragkraft für Nutzlast 4225 kg betragen. Diese Gewichte sollen sich folgendermaßen verteilen:

Rumpf und Tragflächen	3600 kg
Maschinenanlage	1800 "
Brennstoff	2175 "
Öl	225 "
Armierung	1375 "
Besatzung	450 "
	9625 kg

Mit dieser Belastung, bei der insbesondere die starke Armierung auffällt, soll die Maschine eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde und einen Aktionsradius von über 1000 km erreichen.

Ob es gelingen wird, diese Pläne schon jetzt in die Praxis umzusetzen und diese Flugzeuge, wenn sie wirklich ausgeführt werden sollten, auch sicher zu steuern, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls aber beweisen schon diese zahlreichen Projekte das Bestreben der Konstrukteure, Flugzeuge von bisher unbekannten Abmessungen zu schaffen, und bieten damit einen letzten Ausblick auf die Entwicklungsmöglichkeiten des Flugzeugs.

Zusammenfassung.

Neben die ersten erfolgreichen Flugzeuge, die Doppeldecker mit hinter den Tragflächen liegendem Propeller, Schwanzgerüst und tragender Schwanzzelle, traten sehr bald die Eindecker mit vorn liegendem Motor und Propeller und einem schlanken, die schwach belasteten Dämpfungsflächen und die Steuer tragenden Rumpf. Durch Uebertragung dieses geschlossenen Rumpfes mitsamt der vorderen Motor- und Propelleranlage und der hinteren Flächen- und Steueranordnung auf den Doppeldecker entstand dann derjenige Flugzeugtyp, der allen Anforderungen hinsichtlich der Stabilität, Tragfähigkeit und Steigfähigkeit, sowie einer genügenden Geschwindigkeit am besten entsprach: der Rumpfdoppeldecker. Er vermochte jedoch den aus militärischen Rücksichten noch gehaltenen alten Gerüstdoppeldecker nicht völlig zu verdrängen. Dagegen verschwanden neben ihm allmählich die großen stabilen Eindecker, insbesondere die Tauben, weil sie sich in den hervorstechenden Eigenschaften des Eindeckers, der Geschwindigkeit und Beweglichkeit, dem Rumpfdoppeldecker auch bei der Einführung stärkerer Motoren nicht mehr überlegen zeigten. Diejenigen Eindecker jedoch, die durch Verkleinerung der

Abmessungen, Erhöhung der Flächenbelastung und Einbau starker Motoren entstanden und deren Massen auf dem engsten Raum konzentriert wurden, erhielten infolge ihrer großen Geschwindigkeit und hervorragenden Wendigkeit eine ganz besondere Bedeutung. Und wiederum, wie seinerzeit bei Einführung des geschlossenen Rumpfes, wirkte nun der Eindecker auf den Doppeldecker zurück, so daß durch Anwendung der gleichen Konstruktionsgrundsätze der kleine Doppeldecker von gedrängter Bauart und großer Motorstärke entstand, der dem kleinen Eindecker den Rang streitig machte. Doppeldecker und Eindecker lieferten also

Vertreter des einen Extrems, des kleinen Flugzeugs. Auf der anderen Seite aber schreitet der Flugzeugbau durch Erschaffung von riesenhaften Mehrdeckern mit mehreren starken Motoren auf dem zum anderen Extrem, dem Riesenflugzeug, führenden Wege rüstig vorwärts.

In der Mitte zwischen beiden aber steht das bewährte Flugzeug von gewohnten Formen und Abmessungen, das gut durchkonstruiert und in Formgebung und Ausführung der Einzelheiten verfeinert, sich immer mehr zu einem sicheren und gefahrlosen Verkehrsmittel entwickelt.

Die Konservierung von Holz

Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden

Mit den fortschreitenden Ansprüchen, welche unsere heutige moderne Wirtschaftsentwicklung auf fast allen Gebieten zu stellen gezwungen ist, hat vor allem auch unser Holzverbrauch ganz bedeutend zugenommen, während man dagegen wohl ziemlich allgemein den Grundsatz aufstellen kann, daß die Bewaldung unserer Erdoberfläche sich im Laufe der Zeiten immer mehr und mehr verringert hat. Deshalb ist eine möglichstste Dauerhaftigkeit der verarbeiteten Hölzer erwünscht, deren Ersatz außer den Kosten der Anschaffung und des Transports auch noch die vielfach recht hohen Kosten an Arbeitsleistung verlangt. Eine überaus wichtige Aufgabe der holzverwertenden Industrien ist es demzufolge, die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Holzarten zu erhöhen, was man zum Teil unter den Begriff „Konservieren des Holzes“ zusammenfaßt. Besonders unter solchen Verhältnissen und in solchen Gegenden, wo Feuchtigkeit des Bodens und der Luft, so wie zerstörende Insekten und Pilze an der Vernichtung des Holzes arbeiten, ist eine wirksame Konservierung des Holzes für Gebäude, der Pfähle, Telegraphenstangen, Eisenbahnschwellen, Rammfähle, des Grubenholzes, der Wasserbautenhölzer usw. dringend erforderlich. Von Anbeginn aller Kultur her hat schon das Holz die mannigfaltigste Verwendung gefunden und wenn es auch im Laufe der Zeit teilweise vom Stein, Eisen oder anderen Baustoffen verdrängt worden ist, so können wir es doch in gar mancher Beziehung nicht entbehren. Neben der Verwendung zum Bau von menschlichen Wohnungen, Booten, Wagen, Möbeln usw. werden ungeheure Mengen Holz für Maste zu Schwach- und Starkstromleitungen, für Eisenbahnschwellen, Grubenholz, Pflasterklötze und viele andere Zwecke gebraucht. Zweifellos wäre für viele dieser Zwecke das Holz schon längst durch andere Baustoffe ersetzt worden, wenn es unserer Technik nicht gelungen wäre, das Holz gegen die Angriffe von Pilzen und Tieren dauernd zu schützen, zu konservieren. Dieses Bestreben kann man rückwärts sogar bis in das graue Altertum hinein verfolgen. Das Oel von Ceder und Valeriana, sowie Natriumsalzlösungen bildeten schon bei den Alten die Mittel zur Holzkonservierung, Mittel, die auch bis zum 16. Jahrhundert fast unverändert beibehalten wurden. Der beginnende Aufschwung der Schifffahrt um diese Zeit hatte auch einen Aufschwung der Holzkonservierungsverfahren zur Folge, denn es wurde für die Schifffahrt eine überaus wichtige Lebensfrage, die großen Holzschiffe der Seefahrer vor Zerstörung zu schützen. Von den Organismen des Meeres nämlich verursachen die verschiedenen Arten von Bohrmuscheln den größten Schaden. Insbesondere richten die dazu gehörigen Bohr- und Schiffs- oder Pfahlwürmer nicht allein in den tropischen und subtropischen Gewässern, sondern auch in der Nord- und Ostsee in den Häfen und Werften große Verwüstungen am Holz an. Von diesen tierischen Holzfeinden ist besonders der Bohrwurm, *Teredo navalis* zu nennen. Diese Art Pfahlwürmer greifen fast alle bekannteren Holzarten an und durchbohren sie binnen kurzer Zeit derart, daß fast nur noch die dünnen Bienenwaben ähnlichen Wandungen der Bohrlöcher

übrig bleiben. Gewöhnliches Kiefernholz wird vom Bohrwurm in ganz kurzer Zeit zerstört, und selbst bestgewachsenes Eichenholz in zwei bis drei Jahren. Als Schutzmittel gegen den *Teredo* verwandte man im Mittelalter schon Salzfüllungen zwischen Doppelböden, Bekleiden der Holzschiffe mit Blei oder Eisenblechen, Tränken mit Bittersalzlösungen und endlich das Ankohlen, wobei die fertigen Schiffe 1 cm tief verkohlt wurden. Der Bedarf an imprägniertem Schiffsholz stieg mit dem Beginne des achtzehnten Jahrhunderts, besonders in Englands Marine; von diesem Zeitpunkte her rechnet denn auch die Verwendung des mit Teeröl gut durchtränkten Schiffsholzes als Schutzmittel gegen *Teredo navalis*. Diese Art der Konservierung des Holzes ist für Wasserbauten auch fast ausschließlich in Gebrauch und hat sich vorzüglich bewährt, während Anstriche und Imprägnierungen mit Salzlösungen hier fast wirkungslos blieben. Daraus geht hervor, daß die ersten Schutzmittel für Holz sich hauptsächlich gegen die Zerstörung durch den Bohrwurm richteten; erst mit der Einführung der Eisenbahnen und deren Bedarf an Schwellen, sowie bei den Telegraphen- und Telefonleitungen entstand ein größerer Bedarf an konserviertem Holze. Die Holzkonservierung gewann somit nach und nach eine enorme Bedeutung, sowohl volks- als auch privatwirtschaftlich, weil durch sie die Lebensdauer des Holzes bedeutend verlängert wurde.

Man pflegt im allgemeinen sämtliche Hölzer nach zwei großen Gattungen zu unterscheiden, in Laubhölzer und Nadelhölzer, doch ist diese Unterscheidung keineswegs eine erschöpfende. So wird das zuverlässigste Erkennungsmittel, die Struktur des Holzes, sehr erheblich bedingt und beeinflusst durch das Klima, in welchem der Baum aufgewachsen ist; auch die Festigkeit und noch andere Eigenschaften des Holzes wechseln schon auf Grund der klimatischen Zone. Ihrer Struktur nach unterscheidet man harte und weiche Hölzer, wobei als weiche Hölzer allgemein die Nadelhölzer gelten. Beide Holzarten, Laubhölzer sowohl wie Nadelhölzer, besitzen im wesentlichen die gleiche Zusammensetzung des Stammes: Rinde, Splint, Holz und Mark; nur ist beim Laubholz diese Zusammensetzung, mikroskopisch betrachtet, ganz erheblich verwickelter, als es beim Nadelholz der Fall ist. Die Holzzellen der Laubhölzer sind viel kürzer als die der Nadelhölzer, sie haben nur eine Länge von $\frac{1}{2}$ bis 1 mm. Die Hauptschicht der Bäume, das Holz, besteht im inneren Teile, gegen das Mark, aus abgestorbenen Kernholzzellen, nach außen hin aber aus Splintholz, welches im Wachsen begriffen ist und die Weiterentwicklung der Baumstämme besorgt. Von den Nadelhölzern stehen Tanne und Fichte der Kiefer in Bezug auf die natürliche Lebensdauer weit nach. Bei harzreichem und nicht zu rasch gewachsenem Holz der besseren Nadelholzarten zeichnet sich das Holz durch große Dauerhaftigkeit aus. Kiefernholz hat wegen seines bedeutenden Harzgehaltes selbst in feuchter Lage und im Wasser eine Dauer, die jene des Tannenholzes weit übersteigt und derjenigen des Eichenholzes schon recht nahe kommt. Kiefer, Lärche und Eiche können daher zu den dauerhaftesten Holzarten

gerechnet werden. Bei der Dauer des Holzes kommt vor allem in Betracht, unter welchen Verhältnissen und in welcher Art es gewachsen ist. Vom chemischen Gesichtspunkte aus, besteht die Holzfaser aus Cellulose, $C_6H_{10}O_5$, und man kann ziemlich zutreffend den Gehalt an C abgerundet mit 50, an H mit 6 und an O mit 44 vH annehmen. Das Nadelholz besitzt durchschnittlich 1 vH C mehr, dafür aber O weniger als die Laubhölzer. Beim Trocknen des Holzes verdunsten die flüchtigen Bestandteile des Saftes, alle anderen Bestandteile bleiben zurück und ziehen sich immer mehr zusammen. Die ganze Zelle wird durch diese Verminderung ihres Wassergehaltes naturgemäß immer dünner, infolgedessen schwindet das Holz am stärksten in der Richtung der Jahresringe, am wenigsten aber in der Richtung der Baumachse. Auf die Eigenschaften des Holzes sind die Wachstumsbedingungen, wie Art des Klimas, Standorts und Bodens von großem Einfluß. In trockenem Klima und auf trockenem Boden gewachsenes Holz ist in allen seinen Teilen viel dichter gefügt, weniger schwammig und infolgedessen weit fester und dauerhafter als das Holz feuchter Landstriche und solches von einem nassen Standort stammendes. Das Wachstum des Baumes ist selbst im Querschnitt nicht immer gleichmäßig, rasch gewachsenes Holz ist in der Regel weniger dicht und so erfolgt der schnelle Wuchs zumeist auf Kosten der Güte des Holzes. Das beste Holz wächst langsam und eher auf trockenem als auf feuchtem Boden und es ist langsam gewachsenes Holz daher vorzuziehen.

Alle Bäume werden durch Pilze oder Bakterien angegriffen, doch sind einige diesen Angriffen mehr ausgesetzt als andere. Man hat durch unsere modernen bakteriologischen Untersuchungsverfahren die luftscheuen Erreger, die anaëroben Bakterien der Wasserstoff- und Methangärung der Cellulose entdeckt und auch schon in Reinkultur gezüchtet. Es ist dem Forscher W. Omelianski gelungen, die Erreger, welche die Zerstörung des Holzes bewirken, festzustellen. Diese Erreger sind zwei Stäbchenbakterien, welche sich in ihrem Jugendzustande nur durch die Größe und die Form der einzelnen Stäbchen unterscheiden. Später aber, zur Zeit der Sporenbildung, nehmen beide die Gestalt eines Trommelschlägels an. Die Methanbazillen zersetzen die Cellulose in Methan, Kohlensäure und in flüchtige organische Säuren, meist Essigsäure und Buttersäure mit Beimengungen von Valeriansäure. Die Wasserstoffbazillen spalten an Stelle des Methans Wasserstoff nebst kleinen Mengen Kohlensäure ab. Der Methanbazillus ist in allen seinen Abmessungen zarter als der Wasserstoffbazillus; er ist ebenfalls ein anaërober, luftscheuer, sporenbildender Bazillus. Welcher Art indessen die Einwirkung dieser Mikroorganismen auf die Cellulose ist, konnte bisher noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Außer von diesen Bazillen wird das Holz noch von höher organisierten Pilzen befallen und zerstört, unter denen vor allem der echte Hausschwamm, der *Merulius lacrymans*, der gefürchtetste ist. Die bekannten Erscheinungen der Trockenfäule, Rotstreifigkeit, des Blau-, Braun- oder Grauerdens des Rohholzes, der staubigen Verwesung desselben, sie haben alle ihren Grund in Pilzwucherungen oder aber in der Arbeit von Mikroorganismen, anaëroben Bakterien, die uns zum Teil schon bekannt sind. Neuere Untersuchungen haben uns auch die Erkenntnis der Gefährlichkeit des Liegenlassens des gefällten Stammes auf dem Waldboden, besonders in warmer Jahreszeit, weit schärfer vor Augen geführt. Wir wissen heute, daß die im Bauholz auftretenden Fäulniserscheinungen nicht auf die den lebenden Stamm befallenden Pilze zurückzuführen sind, die nach dem Fällen absterben, sondern auf eine ganz bestimmte und beschränkte Anzahl von Fäulnisregnern, die das Holz erst nach dem Fällen und Bearbeiten heimsuchen. Dies geschieht sowohl im Walde als auch auf den Holzplätzen durch Sporen, die mit dem Winde herumfliegen und in feiner Verteilung auf die Oberflächen des lagernden Holzes abgesetzt werden, in feuchter Luft dann unmittelbar auskeimen und durch ihre Schnellwüchsigkeit, besonders in der warmen Jahreszeit, die Schichten des Splintholzes rasch durchdringen.

Sie verursachen die Mißfarben des Splintes, welche der Fachmann als angegangenes Holz kennt. Es erscheint daher dringend nötig, den gefällten Stamm schon möglichst bald gegen diesen Pilzbefall zu schützen, was sofort nach dem Entrinden durch Bespritzen oder Bestreichen mit pilztötenden Salzlösungen zu geschehen hat, die dann das teure Tränken unter Hochdruck entbehrlich machen sollen. Falck empfiehlt in seinen Hausschwammforschungen als besonders vorteilhaft Dinotrophenolnatrium-Lösung, die als Paste käuflich und stark verdünnt aufgestrichen, höchstens 25 Pfennig für 1 cbm Holz kosten soll. Sicherheit gegen Fäulnis gewährt dieser billige Anstrich nur dann, wenn er so frühzeitig erfolgt, daß die angeflogenen Pilze nicht erst Zeit gehabt haben, sich tiefer einzunisten, also möglichst bald nach dem Unterkeilen und Entrinden der Stämme im Walde. Nach einem starken Platzregen wäre ein solcher Anstrich jedoch allerdings wieder zu erneuern. Holz, welches abwechselnd der Nässe und Trockenheit ausgesetzt ist, unterliegt dem Angriff von Fäulnispilzen am meisten, kann aber immerhin lange dauern, wenn es frei von Stärke, Eiweiß und unverholzten Zellen ist, anderenfalls bedarf es eines Schutzes. Um das Holz daher gegenüber diesen verschiedenartigen Schädlingen in Schutz zu nehmen, werden vielfache Verfahren und Mittel angewendet, die man im Allgemeinen in folgende Gruppen einteilen kann: Trocknen, Auslaugen, Dämpfen, Fäulniswidrige Anstriche, Umhüllen, einfaches Imprägnieren oder besser noch Hochdrucktränkung. Uns beschäftigt hier nur das letzte Verfahren, das Imprägnieren, welches daher nach seinen verschiedenen Methoden hier einer kurzen technischen Erörterung unterzogen werden soll.

In erster Linie gehört zu den Schutzmitteln gegen die Zerstörung des Holzes das Tränken mit verschiedenen fäulnishemmenden Stoffen. Man bezweckt damit, alle schon etwa im Holze vorhandenen Pilzkeime oder Bakterien abzutöten, darauf alle durchtränkbar Teile des Holzes mit solchen Stoffen zu durchtränken und das Hinzutreten sowie eine weitere Entwicklung neuer Keime oder Fäulnisregner zu verhindern. Um die Hölzer zur Aufnahme der Tränkungsflüssigkeit geeignet zu machen, geht dem eigentlichen Tränkungsverfahren mit den verschiedenen antiseptischen Stoffen eine von diesen Stoffen mehr oder minder unabhängige Behandlung des Holzes voraus. Vielfach sucht man die Widerstandsfähigkeit der Hölzer durch Kochen in heißem Wasser und noch gründlicher durch Dämpfen zu erhöhen. Das Dämpfen soll ein Koagulieren der Eiweißstoffe des Holzes zur Folge haben. Diese Prozesse wirken jedoch nur bis zu einer bestimmten Tiefe, sind daher auf Hölzer mit geringem Querschnitt beschränkt, oder aber sie können deshalb nur in Verbindung mit einem antiseptischen Mittel, welches das spätere Eindringen von zerstörenden Keimen hindert, günstigen Erfolg haben. In Nordamerika verwendet man für Dauerholz vielfach ein Verfahren, bei welchem das Holz auf 110° Cels. erhitzt und einem Druck von 10 bis 12 Atmosphären ausgesetzt wird, wodurch die absolute Festigkeit um etwa 20 vH zunehmen und auch die Rißbildung verringert werden soll. Das Ankohlen der Stämme und das Konservieren mit gewissen Anstrichfarben erstreckt sich nur auf die Oberfläche oder geringe Schichten unterhalb derselben, bedarf daher oftmals der Erneuerung. Durch das Imprägnieren soll dagegen ein die Poren durchdringender Schutz geschaffen werden, weshalb man vielfach ein Dämpfen vorauszuschieben pflegt, um die Poren zur Aufnahme der Tränkungsflüssigkeit genügend zu erweitern. Die einzelnen Holzarten verhalten sich infolge des anatomischen Baues in der Aufnahme der Tränkungsflüssigkeit sehr verschieden. Im allgemeinen findet eine vollständige Durchtränkung mit der Imprägnierflüssigkeit nicht statt. Das mit lebenden Elementen angefüllte und schnell faulende Splintholz und die angrenzenden Teile werden wohl immer leicht durchtränkt; das Kernholz aber, welches nur noch tote Zellen führt, ist dagegen nur ausnahmsweise für die Tränkungsflüssigkeit zugänglich. Bei der Kiefer ist eine Durchtränkung bis zur Kerngrenze möglich, dagegen läßt sich der Kern selbst bei der Kiefer ebenso wie

bei der Lärche nur schwer durchtränken. Fichte und Tanne setzen dem Eindringen der antiseptischen Flüssigkeit einen ungleich höheren Widerstand entgegen; der Grund hierfür liegt teils im Bau des Holzes selbst, teils im größeren Harzreichtum dieser Hölzer. Die Buche, welche in ihrer ganzen Masse aus Splintholz besteht und zu ihrem Wachstum keiner Kernbildung bedarf, kann mit Tränkstoff durch und durch getränkt werden. Wie die Kiefer, nimmt auch die zu den Kernhölzern gehörige Eiche keinen Tränkstoff gänzlich auf, sondern die Aufnahmefähigkeit beschränkt sich auf den äußeren, als Splintholz bezeichneten Teil des Holzkernes. Die Tränkung findet darum bei solchen Hölzern Anwendung, die wie Eisenbahnschwellen, Telegraphen- und Telephonstangen, Grubenhölzer, Baugerüsthölzer oder als Hölzer zu sonstigen industriellen Zwecken in großen Massen verbraucht werden. Im allgemeinen ist die Tränkung des Holzes auf die Weichhölzer und das einheimische Buchenholz beschränkt.

Als fäulnishindernde Imprägnierungsmittel sind im Laufe der Zeit die verschiedensten Stoffe verwendet worden, in vorwiegendem Maße jedoch waren es Lösungen von Metallsalzen, besonders Quecksilberchlorid, Kupfersulfat oder Zinksulfat, Chlorzink; ferner essigsaure Salze, Kochsalz, endlich auch flüchtige Öle mit harzreichen Flüssigkeiten, besonders schwere Teeröle, kreosothaltige Teeröle, dann neuerdings auch verschiedene Salze der Fluorwasserstoffsäure. Das bekannteste und eins der besten Imprägnierungsmittel ist das Kreosot, durch welches das Holz wesentlich an Dauerhaftigkeit und Festigkeit gewinnt, allerdings aber auch feuergefährlicher wird. Die Verfahren für die Zubereitung der Hölzer behufs Tränkung mit irgend einer dieser Lösungen sind gleichfalls recht verschieden. Man hat entweder von dem Kochen des Holzes in der Flüssigkeit, Verfahren von Champy, Payen u. a. oder von dem Eintauchen des lufttrocken gemachten Holzes in die kalte oder vorgewärmte Flüssigkeit, Verfahren von Kyan, Gebrauch gemacht. Man hat aber auch die fäulnisverhindernde Flüssigkeit mittels hydrostatischen Drucks, Verfahren von Bouchérie, oder durch starken Luftdruck in das Holz eingepreßt, besonders arbeiten so Burnett und Bethel bei der Zubereitung im Kessel. Bei dem Verfahren von Bethel wird der Holzsaft entweder durch vorhergegangenes Dämpfen oder Dörren des Holzes möglichst vollständig aus ihm entfernt, oder der Holzsaft wird durch die mittels hydrostatischen Drucks eingepreßte Imprägnierflüssigkeit selbst aus dem Holze herausgepreßt. Burnett verwendete erstmals Zinkchlorid, während Bouchérie Kupfervitriol zur Anwendung brachte. Das Hasselmannsche Verfahren schreibt eine Behandlung der Hölzer mit Eisenvitriol und Chlorcalcium vor. Nach dem Verfahren von Blythe wird das Holz 6 bis 20 Stunden lang heißen Teeröldämpfen ausgesetzt, wobei eine ebenfalls dem Kreosotieren ähnliche Wirkung erzielt wird. Das von den Elberfelder Farbwerken vorgeschlagene Antinonin, ein Dinitro-o-Kresol hat ebenfalls günstige antiseptische Wirkungen gezeigt, aber das Holz erhält, wie bei vielen anderen chemischen Mitteln, eine gelbe Farbe. Jede dieser Methoden der Imprägnierung verlangt selbstverständlich besondere Einrichtungen.

Von der großen Zahl von Stoffen, welche als Imprägnierungsmittel empfohlen und auch versuchsweise angewendet wurden, haben sich doch nur sehr wenige dauernd praktisch bewährt. Von einem guten, praktisch brauchbaren Imprägnierungsmittel muß man heute verlangen, daß es möglichst tief in das Holz eindringt und eine gut konservierende Wirkung besitzt; dann soll es auch der Auslaugung widerstehen und endlich billig sein.

Von den verschiedenen für das Imprägnieren von Holz in Vorschlag gebrachten Zubereitungsarten haben sich nur fünf so bewährt, daß sie auch im Großen zur Anwendung gekommen sind. Am besten bewährt hat sich die Imprägnierung:

- mit Quecksilberchlorid nach dem Verfahren von Kyan
- mit Kupfersulfat nach dem Verfahren von Bouchérie,

mit Zinkchlorid nach dem Verfahren von Burnett, mit kreosothaltigen schweren Teerölen nach dem ursprünglichen Verfahren von Bethel und endlich

mit Salzen der Fluorwasserstoffsäure nach den Verfahren von Malenkovic und Netzsch.

Neben diesen Metallsalzen und anderen Imprägnierungsmitteln finden noch viele andere Schutzstoffe Verwendung, so z. B. Zinkverbindungen anderer Art als das oben genannte Zinkchlorid, ferner Verbindungen von Wolframsalzen u. a. m.

Betrachtet man diese fünf Verfahren zunächst vom allgemeinen Gesichtspunkte aus, so ist festzustellen, daß sie durch Anwendung von antiseptisch wirkenden Stoffen zuerst die im Holze vorhandenen schädlichen Keime töten sollen; dann aber auch die Angriffe neu hinzutretender Mikroorganismen und anderer Schädlinge abhalten oder doch zum mindesten stark erschweren sollen. Aus diesen Umständen heraus verdanken es die genannten Verfahren, daß sie allein heute in größerem Maße bei der Holzkonservierung benutzt werden. Es handelt sich ja bei ihrer Anwendung besonders um die Konservierung von solchem Holz, das in großen Mengen gebraucht wird und allen Witterungseinflüssen jeglicher Art ausgesetzt ist. Daher darf der Preis der Konservierungsmittel kein hoher sein, da dieser in Bezug auf die praktische Verwendungsmöglichkeit des Schutzmittels eine bedeutende Rolle spielt.

Von den in der Praxis am meisten bewährten fünf Verfahren, die in weiterem Umfange zur Anwendung gelangen, ist als einfachstes Imprägnierungsverfahren hier zunächst die Kyanisierung mit Quecksilberchlorid zu nennen. Dieses nach dem Engländer Kyan benannte Verfahren besteht in der Tränkung des Holzes mit einer schwachen Lösung von Quecksilbersublimat (Hg Cl_2). An sich bekannt war das Verfahren schon weit länger; bereits im Jahre 1705 hatte es Hornberg empfohlen, Baster empfahl das gleiche Mittel im Jahre 1730 und 1821 machte nochmals Knowles auf dessen Bedeutung als fäulnishindernde Substanz aufmerksam. Das Quecksilberchlorid, Hg Cl_2 , besitzt unter allen den hier in Betracht kommenden chemischen Verbindungen die größte antiseptische Wirkung und hat nur den Nachteil, stark giftig zu sein. Die Holzimprägnierung mit diesem Metallsalz wurde von Kyan im Jahre 1832 erstmalig in größerem Umfange zur Anwendung gebracht; besonders bei der Behandlung von Eisenbahnschwellen fand es bald vielfache Benutzung. Das Kyanverfahren steht heute noch neben dem Teerölverfahren an der Spitze der besseren Konservierungsmittel und wird in sehr großem Umfange angewendet. Die Giftigkeit des Quecksilberchlorids schloß seine Anwendung als Imprägnierungsmittel für Bauholz zu Wohnhäusern aus und zu Wasserbauten konnte es aus dem Grunde keine Verwendung finden, weil das Metallsalz im Wasser leicht ausgelaugt wurde. Anfänglich wirkte zudem der Gesteuerungspreis dieser Imprägnierungsart wegen seiner Höhe hindernd auf die allgemeine Anwendung dieses Verfahrens. Waren aber einmal diese finanziellen Einwände herabgesetzt, da verbreitete sich das Kyanisierungsverfahren ob seiner vorzüglichen Konservierung sehr rasch. Nach Mitteilungen des Oberbaurats Nowotny erhöht sich die Lebensdauer von etwa 6 Jahren bei rohen Holzstangen auf ungefähr 17 Jahre bei kyanisierten Stangen: Nach den vom Oberpostrat Christiani im Archiv für Post und Telegraphie veröffentlichten statistischen Aufzeichnungen über die Jahre 1904 bis 1909 betrug sogar die Lebensdauer der rund 36000 eingebauten Telegraphenstangen, die nach dem Kyanverfahren getränkt sind, etwa 20,1 Jahre.

In seiner Anwendungsart ist das von Kyan angegebene Verfahren der Zubereitung des Holzes mit Quecksilbersublimat von allen Zubereitungsarten das einfachste, denn es beschränkt sich lediglich darauf, die Hölzer durch Eintauchen in die fäulnishindernde Flüssigkeit mit dieser zu tränken, ohne daß eine vorherige Entfernung des Holzsaftes nötig ist. Die hohe fäulnishindernde Wirkung des Sublimats bedingt in erster Linie den Erfolg dieses an und für sich höchst einfachen Verfahrens von Kyan, wie es heute die

Grundlage der Kyanisierungsanstalten bildet. Bezüglich der Schreibweise des Wortes ist hier kurz folgendes einzuschalten: Das Imprägnierverfahren mit Quecksilbersublimat wurde dem Engländer Kyan im Jahre 1823 patentiert und trägt somit nach ihm den Namen Kyanverfahren, man hat also stets Kyanierung oder Kyanisierung zu schreiben, nicht aber, wie man neuerdings des öfteren lesen kann Cyanierung oder Cyanisierung. Eine solche Schreibung könnte den Eindruck erwecken, als ob es sich um ein Verfahren handle, bei welchem irgend eine Cyanverbindung, CN, eine Rolle spiele, während doch in Wirklichkeit die Chlorverbindung des Quecksilbers $Hg Cl_2$, das Antiseptikon ist.

Die Lösung des Imprägnierungsmittels darf nur eine sehr schwache sein; man nimmt gewöhnlich 1 Teil Sublimat auf 150 Teile Wasser, aber auch dann ist eine vollständige Durchtränkung des Holzes nicht zu erreichen. Der Grund für dieses Verhalten der Hölzer wurde schon weiter oben kurz angegeben. Das Holz muß schon gut lufttrocken sein, weil in feuchtes Holz die Sublimatlösung überhaupt nicht eindringt und dann muß das Holz in fertig bearbeitetem Zustande dem Tränkverfahren übergeben werden. Wollte man solchergestalt nach der Kyanmethode getränktes Holz nachträglich bearbeiten, so würden einmal gerade die imprägnierten Aufseile des Holzes entfernt, dann aber auch stände die stark giftige Natur des Sublimats einer solchen Behandlung aus gesundheitlichen Gründen schon entgegen. Um festzustellen, wie weit bei dem Kyanisierungsverfahren das Sublimat in das Holz eingedrungen ist, wird eine frische Schnittfläche eines imprägnierten Stammes mit Schwefelammoniumlösung bestrichen. Das Quecksilberchlorid bildet mit dem Schwefelammon eine Verbindung, Quecksilbersulfür, die sich durch die schwarze Färbung auf der Schnittfläche des Holzes zeigt. Man kann also an der Breite des Gürtels der Schwarzfärbung ganz deutlich erkennen, wie weit das Imprägnierungsmittel in das Holz hineingedrungen ist. Das Verfahren von Kyan zur Imprägnierung des Holzes hat allein neben dem Teerölverfahren eine größere Bedeutung von allen bisher bekannten Methoden zu erlangen vermocht. Daneben wird nur noch in kleinerem Umfange die von Bouchérie angegebene Tränkung des Holzes mit Kupfersulfatlösung angewandt. Die Lebensdauer der mit Quecksilberchlorid imprägnierten, kyanisierten Telegraphenstangen beträgt etwa 14 bis 15 Jahre. Unterschiede in der Haltbarkeit und Lebensdauer der Stangen gegenüber anderen Imprägnierverfahren beruhen vielfach nicht allein in der verschiedenen antiseptischen Wirkung der Tränkungsmittel, sondern es spielen dabei noch viele andere Umstände mit. So wird Kupfervitriol am leichtesten, Teeröl aber fast garnicht durch Regenwasser aus dem getränkten Holze ausgewaschen, zwischen beiden etwa liegt die Dauerhaftigkeit des Quecksilberchlorids gegenüber Tageswässern.

Vor allen Dingen ist aber die Eindringungstiefe der Imprägnierflüssigkeiten eine ganz verschiedene, was mit der Imprägniermethode selbst eng zusammenhängt. Die Kyanisierung wird in folgender Weise gehandhabt: Die gut luftgetrockenen Stämme werden 10 bis 12 Tage lang in eine $\frac{2}{3}$ prozentige Sublimatlösung in zementierten Holzbottichen eingelegt. Nach Ablauf dieser Zeit haben sie soviel Sublimat aufgenommen, als sie überhaupt aufnehmen imstande sind; dabei sind trotzdem nur die

außersten Jahresringe durchtränkt. Nach dem Kyanisierungsverfahren werden vorzugsweise Fichten und Tannen imprägniert. Der Bau von Fichte und Tanne verhindert freilich ein tiefes Eindringen der Sublimatlösung, auch kann man beim Sublimat keinen Druck anwenden, weil es sich an eisernen Gefäßwänden unter Quecksilberausscheidung zersetzt und somit seine Wirksamkeit verliert. Das Kyanverfahren ergibt bei Fichte und Tanne nach den statistischen Aufzeichnungen des schon genannten Oberpostrats Christiani eine Lebensdauer von $14\frac{1}{2}$ Jahren und gar nach den Auswechslungen von Telegraphenstangen in den Jahren 1904 bis 1909 eine mittlere Lebensdauer von 20,1 Jahren. Die mit Teeröl imprägnierten Kieferstangen haben nach Christiani eine durchschnittliche Lebensdauer von 22,3 Jahren, und bei den Auswechslungen von 1904 bis 1909 eine solche von 33 Jahren. Welche Lebensdauer die mit Sublimat imprägnierten Kiefernastern besitzen, wissen wir nicht, weil statistische Aufzeichnungen über ausschließlich kyanisierte Kiefernastern nicht vorliegen. Ebenso wenig ist es je bekannt geworden, welche Lebensdauer die mit Teeröl imprägnierten Fichten und Tannen besitzen, weil auch hierüber statistische Aufzeichnungen fehlen. Man ist also aus diesem Grunde nicht in der Lage, das Teeröl- und das Kyanverfahren miteinander richtig zu vergleichen. Aber unbedingt wichtig ist es, darauf zu sehen, daß die zur Imprägnierung nach irgendwelchem Verfahren gelangenden Hölzer stets genau und wirklich so imprägniert werden, wie die amtlichen Bedingungen es verlangen.

Zum Betriebe einer Kyanisierungsanstalt dient in der Hauptsache ein großer Laugebottich von entsprechenden Abmessungen aus Eichenholz oder Lärchenholz. Der aus starken Balken gebaute Bottich wird durch zwischengelegte dicke Filzscheiben und mittels kräftiger Schrauben zu einem wasserdichten Kasten zusammengefügt. Eine Berührung der Eisenschrauben mit dem Sublimat ist wegen dessen zerstörender Wirkung, trotz seiner hohen Verdünnung, auf das Eisen zu vermeiden. In diesen Trog werden die Hölzer schichtweise derart auf Latten eingelagert, daß sie weder sich selbst, noch die Bottichwandungen berühren. Neuerdings werden die Tränkbottiche auch vielfach aus Zementbeton hergestellt, der sich als Kastenmaterial sehr gut bewährt haben soll. Die Auflösung der berechneten, erforderlichen Menge von Quecksilberchlorid erfolgt unter ständigem Umrühren in heißem Wasser.

Das Kyanverfahren, welches bei Eisenbahnschwellen vielfache Anwendung findet, dauert bei weichem Holz 8 bis 10 Tage, bei hartem Holz etwas länger, 12 bis 14 Tage. Da sich die Sublimatlösung unter dem Einfluß des Lichtes zersetzt, so muß der Bottich oder der Zementbetontrog gut verschlossen gehalten werden. Während der Dauer des Tränkens der Hölzer wird der Gehalt an Quecksilberchlorid regelmäßig geprüft und erforderlichenfalls die Lösung wieder auf die normale Konzentration von 1:150 gebracht. Hat man das Tränken der Holzstämme richtig durchgeführt, dann wird die Sublimatlösung aus dem Tränkbottich in den Mischbottich zurückgepumpt; die Hölzer werden mit Wasser ordentlich abgespült und dann einige Monate an der freien Luft gelagert, damit sich die Sublimatlösung recht tief in die Stämme einsaugt.

(Fortsetzung folgt.)

Königliches Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde West im Betriebsjahre 1915

Im Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1915 (1. April 1915 bis 31. März 1916) ist zunächst erwähnt, daß der Krieg die Tätigkeit noch tiefergehend beeinflusst hat als im Vorjahre. Von den Angehörigen des Amtes standen 95 unter der Fahne, wovon zwei den Heldentod erlitten. Das Personal erfuhr durch Einberufungen zum Heeresdienst weitere

Verminderung, ohne daß es möglich gewesen wäre, die entstandenen Lücken durch geeigneten Ersatz auszufüllen. Trotzdem ist das Amt mit Erfolg bestrebt gewesen, den Anforderungen zu genügen, die im Interesse der Landesverteidigung seitens der Heeres- und Marineverwaltung, sowie der mit Kriegslieferungen beschäftigten Industrie in erhöhtem Maße gestellt wurden. Von

näheren Mitteilungen über die wichtigen und grofsenteils sehr lehrreichen Versuche dieser Art, die insbesondere auch die Verwendung von Ersatzstoffen betreffen, muß abgesehen werden. Auf verschiedenen dieser Gebiete ist das Amt nicht nur prüfend, sondern auch schaffend tätig gewesen.

Die Einnahmen für die erledigten Arbeiten beliefen sich auf 269 278 M, die Ausgaben auf 623 656 M, gegenüber 354 337 und 692 652 M im Vorjahre.

Die Dauerversuche wurden in der gleichen Weise wie im Vorjahre weiter durchgeführt. Die Abgabe von Normaleisen- und Stahlproben zur Kohlenstoffbestimmung zur Analyse hat weiter an Umfang erheblich zugenommen.

Der Bücherbestand umfaßt z. Zt. 5554 Bände fachwissenschaftlichen und allgemein technischen Inhalts; der Zuwachs im Berichtsjahre belief sich auf 15 Bände. Von den bisher bezogenen 149 Fachzeitschriften sind 30, weil aus dem feindlichen Ausland stammend, mit Kriegsbeginn in Fortfall gekommen.

In der Abteilung 1 für Metallprüfung wurden 584 Anträge (505 im Vorjahr) erledigt, von denen 41 (76) auf Behörden und 543 (429) auf Private entfallen. Besonders zahlreich war die Untersuchung von Materialprüfungs-Einrichtungen, wie Kontrollstäbe und Meßapparate, über deren Einzelheiten ein besonderes Verzeichnis beigefügt ist.

Die Prüfung der Spiegelapparate erstreckte sich nicht nur auf die Ermittlung der Festwerte (Schneidenbreiten und hieraus folgendem Abstände des Ablesemassstabes vom Spiegel) durch Ausmessen, sondern auch auf den Vergleich mit den Spiegelapparaten des Amtes durch Dehnungsmessungen an Kontrollstäben. Bei diesen Untersuchungen betrugen die Unterschiede in den Dehnungsmessungen bis 10 t im Mittel: 0,029, 0,044, 0,080, 0,084 und 0,150 vH. Hiernach reicht das Ausmessen der Schneidenbreiten vor der Benutzung der Apparate zu praktischen Versuchen, bei denen es sich um die Ermittlung der Elastizitätszahl des Materials handelt, hin. Sollen aber mit den Spiegelapparaten an Kontrollstäben, deren Dehnungssoll im Amt mit dessen Apparaten ermittelt ist, Dehnungsmessungen vorgenommen werden, um Maschinen auf die Richtigkeit der Kraftanzeige zu prüfen, so empfiehlt es sich, bei Ermittlung des Dehnungssolls zugleich feststellen zu lassen, ob und inwieweit die Ergebnisse der Dehnungsmessungen mit dem zu benutzenden Spiegelapparat von denen mit den Apparaten des Amtes abweichen.

Neben der Verwendung von Kontrollstäben und Spiegelapparaten kommen zu Maschinenuntersuchungen sog. Kraftprüfer immer mehr in Aufnahme. Besonders der Kraftprüfer von Wazau findet zunehmende Verbreitung. Mit den Kraftprüfern, die dem Amt zur Untersuchung vorlagen, waren die Maschinenprüfungen auf Zug mit der gleichen Genauigkeit durchführbar wie mit Kontrollstäben. Immerhin erfordern auch die Kraftprüfer eine sehr sachverständige Handhabung, um zu zuverlässigen Ergebnissen zu gelangen.

Bei den Maschinenprüfungen ergaben sich die Fehler der Kraftanzeige in der Mehrzahl der Fälle kleiner als 1 vH, so daß diese Maschinen ohne weiteres zur Ausführung maßgebender Versuche zugelassen werden konnten. Wo Fehler in unzulässiger Höhe auftraten, wurde versucht, ihre Ursache zu ergründen, um daraufhin die Richtigstellung der Kraftanzeige veranlassen zu können.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen für den Verein deutscher Brücken- und Eisenbau-fabriken, jetzt „Deutscher Eisenbau-Verband“, sowie die Versuche mit Eisenbeton für den deutschen Ausschufs für Eisenbeton mußten wegen Personenmangels und starker Inanspruchnahme der noch vorhandenen Beamten mit Versuchen im Interesse der Heeresverwaltungen gänzlich ruhen; über die vorher abgeschlossenen Versuche wurde berichtet.

Bei 11 Sorten Rundeisen von 10 bis 20 mm Durchmesser für Eisenbeton betrugen im Mittel aus je 3 Versuchen:

Die Zugspannungen σ_s an der Streckgrenze 23,1 bis 31,3 kg/mm²
die Bruchspannungen σ_B 35,7 bis 44,5
die Bruchdehnungen $\delta_{11,3}$ 21,4 bis 36,0 vH.

Die in den neuen „Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton“ vom 13. Januar 1916 „für Bauteile, die besonders ungünstigen, rechnerisch nicht falsbaren Beanspruchungen ausgesetzt sind“, geforderten Mindestwerte: $\sigma_B = 37$ kg/mm² und $\delta = 20$ vH wurden nur von einem der geprüften Rundeisen mit 19,0 mm Durchmesser nicht erreicht.

Von 2 Strafsenbahn-Schienen, deren Material bei der Abnahme den Vorschriften für die Zug-, Kegel-druck- und Schlagprobe genügt hatte, war die eine (I) im Betriebe am Kopf stark einseitig verschlissen, während die andere (II) unter ähnlichen Betriebsverhältnissen aber in einem anderen Teil des Gleises sich gegen Abnutzung gut verhalten hatte. Zudem zeigte die erstere nach dem Herausschneiden verschiedener Stücke mittels Säge auf den Schnittflächen ähnliche Streifenbildung wie das vorher besprochene Probestück. Auch hier wurden vom Antragsteller Härteunterschiede vermutet. Die Untersuchung der Schnittflächen ergab folgende mittlere Härtezahlen:

Schiene	I	II
unter der Lauffläche	182, 167, 164,	176, 172, 171
Mitte Kopf	169, 169	172, 171
Steg	174	175
Fuß	175	175

Der Wert 182 bei I unter der Lauffläche war an der Stelle stärkster Abnutzung beobachtet. Seine Abweichung von den beiden anderen Werten wurde als Folge der Kaltbearbeitung unter dem Raddruck angesprochen. Im übrigen erschienen die Härteunterschiede nicht hinreichend, um damit das verschiedenartige Verhalten der beiden Schienen im Betriebe und die Streifenbildung erklären zu können.

Zugversuche und Kugeldruckproben ergaben für dieselbe Bronze folgende Werte: Streckgrenze $\sigma_s = 27,7$ kg/mm²; Zugfestigkeit $\sigma_B = 72,6$ kg/mm²; Bruchdehnung $\delta_{11,3} = 21,6$ vH; Härte H = 195. Hieraus ergeben sich folgende Verhältniszahlen: $\sigma_{s/H} = 0,142$ und $\sigma_{B/H} = 0,372$.

Gufseisenstäbe von 30 mm Durchmesser lieferten im Mittel aus je drei Versuchen 41,3, 33,4 und 42,7 kg/mm² Biegefestigkeit bei 19,3, 17,8 und 20,9 kg/mm² Zugfestigkeit. Das Verhältnis von Zugfestigkeit: Biegefestigkeit beträgt somit bei diesen Proben 0,47, 0,53 und 0,49.

Für den Einfluß der Wärme auf die Festigkeitseigenschaften sind bei einer Messingprobe folgende Werte ermittelt:

Wärmegrad	C°	200°	250	300
Streckgrenze	kg/mm ²	15,3	12,1	8,7
Bruchfestigkeit	kg/mm ²	31,1	25,2	17,1
Dehnung	vH	37,1	32,3	23,3
Querschnittsverminderung	vH	33	31	30

Bis 300° C nahm also sowohl die Festigkeit als auch die Bruchdehnung ab.

Weitere Versuchsarbeiten zu Prüfungsanträgen wurden ausgeführt: bei Drahtseilen, geschweiften Ketten, Drahtspeichenrädern für Autos, Schraubenwinden, Walzträgern sowie aus Papier gewickelten Rohren, die auf Druckfestigkeit, sowie durch Zugversuche mit Probestreifen auf den Widerstand gegen Nässe untersucht wurden.

Die Abteilung 2 für Baumaterialprüfung erledigte insgesamt 332 Anträge mit 10 344 Versuchen gegen 775 Anträge mit 24 693 Versuchen im Vorjahre. Von den 10 344 Versuchen entfallen 6347 auf Bindemittel und 3997 auf Steine aller Art und Verschiedenes.

Noch mehr als im Vorjahre ist die Inanspruchnahme der Abteilung gegen früher zurückgegangen, weil das gesamte Betriebsjahr in die Kriegszeit fiel, während im Vorjahre noch etwa 4 Monate Frieden herrschte, in welcher Zeit die Abteilung normale Inanspruchnahme aufwies. Das Zurückgehen der Inanspruchnahme ist eine natürliche Folge der Kriegsverhältnisse, unter denen

das Bauwesen, insbesondere der Hochbau, der die Abteilung in normalen Zeiten zumeist beschäftigte, in erster Linie zu leiden hat.

Außer Baustoffen wurden in dringenden Fällen vereinzelt andere Materialien untersucht, z. B. Schleifmittel auf ihre Verwendbarkeit als Schleifmaterial, verbleites Eisen auf Verhalten gegen die Einwirkung des Sandstrahlgebläses, Wetterlampen, Hartgläser auf Widerstand gegen Stöße und Kochgeschirr auf Widerstandsfähigkeit gegen plötzlichen Temperaturwechsel.

Natürliche Steine wurden nur in beschränkter Anzahl geprüft. Ziegelsteine wurden hauptsächlich auf Druckfestigkeit im trockenen Zustande und nur in wenigen Fällen ausführlicher untersucht. Vereinzelt wurden auch Deckensteine geprüft und wie üblich der Druckprobe in der Lochrichtung unterzogen.

In einer Klagesache war zu begutachten, ob gelieferte Eisenklinkersteine dem vorgelegten Mustersteine in seinen Eigenschaften entsprachen. Der Magistrat einer Stadt wünschte die Prüfung und Begutachtung von Dachziegeln. Bei der Prüfung erwies sich das Material zwar als frostbeständig, jedoch als stark wasser- und wasserundurchlässig. Die Ziegel entsprachen also nicht allen Anforderungen, die an gute Dachziegel zu stellen sind. Im übrigen wurden bei Klage- und Strafsachen von Gerichten angeforderte Gutachten über die von den streitenden Parteien aufgestellten Behauptungen abgegeben.

Verhältnismäßig groß war die Anzahl der Prüfungen frischer Betonmischungen, aus denen im Amt meist Probekörper für Druckversuche hergestellt wurden. Für eine Behörde wurden für einen besonderen Zweck umfangreiche Versuche dieser Art mit Beton in den verschiedensten Mischungsverhältnissen aus verschiedenen Zementen und Kiesen ausgeführt. Auf Grund der Ergebnisse der Prüfung dieser Versuche stellte die Behörde die Bedingungen für die auszuführenden Betonarbeiten fest.

Neben den auf Antrag von Behörden und Privaten ausgeführten Untersuchungen wurden auch zahlreiche Prüfungen in wissenschaftlichem Interesse ausgeführt. Außerdem beteiligte sich die Abteilung an den Arbeiten des Ausschusses für Revision der Normen, des Vereins Deutscher Portlandzement-Fabrikanten, an den Versuchen für den Deutschen Ausschuss für Eisenbeton, sowie an den im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten auszuführenden Seewasserver-

suchen. Zum Teil erledigt wurden die auf Beschluß des Ausschusses für Untersuchung von Hochofenschlacke zu Betonzwecken auszuführenden Untersuchungen mit verschiedenen Hochofen- (Stücken-) Schlackensorten. Desgleichen die auf Veranlassung des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke vorzunehmenden Versuche über das Rosten von Eisen im Portlandzement, Eisenportlandzement und Hochofenzement. Fortgesetzt wurden die im Auftrage des Vereins Deutscher Hochofenzementwerke begonnenen Versuche und eingeleitet wurden im Auftrage desselben Vereins Versuche über den Einfluß des Ablagerens von Portland-Zement, Eisenportlandzement und Hochofenzement auf dessen Erhärtungsfähigkeit. Schließlich beteiligte sich die Abteilung noch an den Arbeiten der Ausschüsse des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik, für Prüfung der Verwitterung von Gesteinen.

In der Abteilung 3 für Papier und textiltechnische Prüfungen wurden 875 (im Vorjahre 1086) Prüfungsanträge erledigt, wovon 368 (490) im Auftrage von Behörden, 507 (596) im Auftrage von Privaten. Unter den 368 Behördenanträgen stammten 353 von preussischen, 15 von nichtpreussischen Behörden.

Die Abteilung 4 für Metallographie hat insgesamt 109 Anträge gegen 160, 166 und 143 in den drei Vorjahren erledigt. Die weitere Einberufung von Personal zum Heeresdienst erschwerte die Durchführung der Arbeiten in hohem Maße, besonders litten darunter die im wissenschaftlichen Interesse auszuführenden Untersuchungen.

In der Abteilung 5 für Allgemeine Chemie wurden 395 Anträge mit 1842 Untersuchungen erledigt, wovon 105 mit 1335 Untersuchungen auf Behörden, 290 mit 507 Untersuchungen auf Private entfielen. Von den 395 Anträgen gingen 390 aus dem Inlande, 5 aus dem Auslande ein. Die Zahl der Untersuchungen von Eisen, Stahl und sonstigen Eisenlegierungen war im Berichtsjahre besonders groß.

In der Abteilung 6 für Oelprüfung wurden 485 Proben zu 325 Anträgen untersucht gegenüber 447 Proben zu 300 Anträgen im Vorjahre.

Den Schluß des Berichtes bildet in üblicher Weise die Uebersicht über die literarischen Arbeiten der Beamten im Rechnungsjahr 1915, denen mehrere umfangreiche Ausarbeitungen mit Abbildungen beigegeben sind.

— n

Verschiedenes

Ernennung zum Dr.-Ing. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben durch Beschluß in ihrer Sitzung vom 19. d. Mts. Seiner Exzellenz dem Königlich Preussischen Staatsminister und Minister der geistlichen und Unterrichts-Angelegenheiten D. Dr. von Trott zu Solz in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Förderung der Technischen Hochschulen Preussens die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungsbetriebe beim Kriegsamt. Angesichts der Schwierigkeiten, die auch im kommenden Winter für Heizungen zu erwarten sind, ist beim Kriegsamt (Kriegs-Rohstoff-Abteilung) eine Beratungs- und Auskunftsstelle für Heizungsbetriebe (abgekürzt: „Heizbetrieb“) eingerichtet und der Sektion EI angegliedert worden.

Die Aufgaben dieser Abteilung „Heizbetriebe“ sind:

1. Empfangnahme der Anfragen aus der Praxis, insbesondere Fragen über Materialbeschaffung, Freigaben und gegebenenfalls Vermittlung mit den zuständigen Dienststellen, besonders für Instandsetzungs- und Unterhaltungsarbeiten an bestehenden Heizungsanlagen oder für den Ausbau und Neubau von neuen Heizungsanlagen, die in kriegswirtschaftlichem Interesse liegen. Prüfung von Projekten.
2. Planmäßige Anleitung zur zweckmäßigen Benutzung der Heizungseinrichtungen einschließlic der Regelung

des Dienstbetriebes der berufsmäßigen Heizer und deren Unterweisung in der Bedienung der Anlagen.

3. Zusammenwirken mit den Ortsbehörden, Landesregierungen und städtischen Verwaltungen auf Einschränkung der Heizungen in privaten, öffentlichen und Dienstgebäuden.
4. Verkehr mit Verbänden und sonstigen Interessen-Vertretungen, die für die Aufklärung und Anleitung der Bevölkerung in Betracht kommen.
5. Auskunft und Belehrung, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme der Presse und sonstigen öffentlichen Organe, der Vereine usw., wie eine Ersparnis an Brennmaterial zu erreichen ist.

Der Heizbetrieb befaßt sich nicht mit der Kesselheizung der Industrie oder mit rein gewerblichen Heizanlagen, sondern nur mit der Heizung von Fabriken, öffentlichen und Wohngebäuden, Hotels, Sanatorien und ähnlichen Zwecken dienenden Gebäuden, sowie kleineren Betrieben, Bäckereien und ähnlichem.

Dem Heizbetrieb ist ein Ausschuss beigegeben worden, der die Aufgabe hat, ihn in allen oben gekennzeichneten Angelegenheiten zu beraten. Bei der Auswahl des Ausschusses ist darauf Rücksicht genommen worden, daß alle mit Heizungen in unmittelbare Berührung kommenden Bevölkerungs- und Industriekreise in ihm vertreten sind, und

zwar ist sowohl auf die Hersteller und Lieferanten von Heizungen wie auch auf die Verbraucher und Benutzer derselben Rücksicht genommen worden.

Der Ausschuss besteht aus den Herren:

Generaldirektor Birlo, Augsburg,
Ingenieur Dieterich, Direktor des Verbandes der
Centralheizungs-Industrie, Berlin,
Ingenieur Purschian, Berlin,
Ingenieur Heinrich Rühl, Frankfurt a. M.
Dr.-Ing. h. c. Ernst Schiele, Vorsitzender des Ver-
bandes der Centralheizungs-Industrie, Hamburg,
Dr. Arnoldt, Dortmund,
Hofstöpfermeister Rohkohl, Berlin,
Geheimer Oberbaurat Uber, Berlin,
Zivil-Ingenieur Recknagel, Berlin,
Dipl.-Ingenieur de Grahl, Berlin,
Stadt. Heizungsinspektor Herbst, Köln-Lindenthal,
Justizrat Dr. Baumert, Spandau,
H. Kötschke, Vertreter des Berliner Wohnungs-
Mietervereins, Berlin.

Ferner ist dem Ausschuss eine Frauenabteilung angegliedert worden, die sich besonders mit der Aufklärung im Haus und in der Familie zu befassen hat.

Eine Ergänzung des Ausschusses wird nach Bedarf vorbehalten.

Die Leitung des Heizbetriebes ist Herrn Professor Kübler übertragen worden, der auch den Vorsitz im Ausschuss führt. Stellvertreter des Vorsitzenden ist Herr Dieterich, Direktor des Verbandes der Centralheizungs-Industrie. Das Büro des Heizbetriebes befindet sich Berlin SW 11, Königgrätzer StraÙe 28, an das auch alle Zuschriften und Anfragen zu richten sind. Anschrift:

Kriegsamt, K. R. A. Sekt. El, Heizbetrieb.

Es liegt im Interesse jedes an dem Heizbetriebe Interessierten, etwaige Wünsche und Anregungen dieser neuen Stelle bald zuzuleiten. Es ist mit dieser Einrichtung nicht etwa die Schaffung einer neuen Behörde oder einer neuen Organisation beabsichtigt gewesen, die ihre Aufgabe in einer weiteren Reglementierung oder Beschränkung des Verbrauchs sieht, sondern lediglich eine Beratungsstelle, die von einheitlichen Gesichtspunkten und auf Grund fachmännischen Wissens unter Berücksichtigung der praktischen Bedürfnisse der Öffentlichkeit, sowie der durch die Kriegswirtschaft bedingten Notwendigkeiten ausgleichend und vermittelnd zu wirken versucht. Namentlich sollen von ihr die gerade auf dem Gebiete zutage getretenen Differenzen zwischen Behörden, Hausbesitzern, Mietern, Industrie und Publikum aufgeklärt und nach Möglichkeit ausgeglichen werden.

Die Verteilung und Zuweisung der Kohle gehört nicht zum Arbeitsgebiet des „Heizbetriebs.“

Technische Hochschule zu Berlin. Von den im Sommerhalbjahr 1917 vorhandenen Studierenden entfallen auf die Abteilung für Architektur 47, für Bauingenieurwesen 60, für Maschineningenieurwesen 115, für Schiff- und Schiffsmaschinenbau 22, für Chemie und Hüttenkunde 40, sowie für Bergbau 13, zusammen 297
darunter 27 Damen. Als beurlaubt gelten 2233
so daß sich eine Gesamtsumme ergibt von 2530

Außerdem sind eingeschrieben:

a) Hörer im Fachgebiet der Abteilung für Architektur 10, für Bauingenieurwesen 2, für Maschineningenieurwesen 4, für Bergbau 2, zusammen . . . 18
b) andere Personen, die zur Annahme von Unterricht berechtigt bzw. zugelassen sind, insgesamt 144
zusammen 162
darunter 61 Damen.

Hierzu Studierende 297

Gesamtzahl der Hörer, die für das Sommerhalbjahr 1917 Vorlesungen angenommen haben 459

Schnelle Beförderung des rumänischen Petroleums. Wie wir der Zeitschrift „Der Motorwagen“ entnehmen, hat die Heeresverwaltung begonnen, in den neu eroberten rumänischen Petroleum-Gebieten einen ordnungsgemäßen Betrieb wieder herzustellen. Zur Leitung der der Militärverwaltung unterstellten Abteilung „Mineralölwerke“ ist der Hauptmann Dr. Ernst Albrecht, Mitinhaber der Firma Mineralölwerke Albrecht & Co. G. m. b. H., Hamburg berufen worden. Freilich sind die Zerstörungen groß, jedoch nicht verzweifelt. Mit allen Kräften wird an der Reinigung der verstopften Bohrlöcher, an der Bohrung neuer Quellen und an der Wiederherstellung der Maschinenhäuser gearbeitet. Auch konnten nicht alle Vorräte vernichtet werden, so daß mit einem baldigen Abtransport von Oelen gerechnet werden kann.

Soll sich aber die Beförderung der rumänischen Oelmengen nach Deutschland und Oesterreich in befriedigenden Formen vollziehen, d. h. den Verhältnissen entsprechend schnell und billig, so müssen neue Transportwege gefunden werden. Die Bahnen der in Betracht kommenden Strecken sind infolge des Krieges schon an sich überlastet, so daß auf einen schnellen und regelmäßigen Massentransport kaum zu rechnen sein dürfte. Ferner verteuert sich das Oel infolge der Bahnfrachten und der hohen Kesselwagenmieten ganz beträchtlich. Für 10 Tonnen Petroleum (12400 Liter) bezahlt man in Rumänien an Ort und Stelle 900 M, die Bahnfracht nach Deutschland beläuft sich auf 500 M, die an die Kesselwagenbesitzer zu zahlende Miete auf 1600 M. Die Beförderungskosten verteuern mithin die 10 Tonnen Petroleum von 900 auf 3000 M.

Aus diesem Grunde erregt ein Projekt in weiteren Kreisen Interesse, das sich mit der Errichtung einer Oelröhrenleitung zwischen Ploesti, dem Mittelpunkt des rumänischen Oelgebiets und Oderberg beschäftigt. Der Plan ist von fachmännischer Seite genau durchgearbeitet und nimmt auf die durch den Krieg entstandenen Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung usw. die möglichste Rücksicht. Die Leitung würde nach Oderberg geführt werden, wäre demnach etwa 1200 km lang und könnte in wenigen Monaten vollendet sein. Ihre Leistung würde sich bei einer Antriebskraft von 2000 PS, die mehrere auf die Strecke verteilte Pumpen antreiben müßten, auf 30–40 Liter die Sekunde belaufen. Die Leitung bestände nach Maßgabe ihrer Länge aus vielerlei sich hintereinander das Oel zudrückenden Teilleitungen, zu denen die verschiedenartigsten Rohre und Pumpen Verwendung finden könnten. Die Kosten der Anlage werden auf etwa 15 Millionen M veranschlagt, eine Summe, die sich sehr bald amortisieren liefse, denn mit Hilfe der Leitung würde die Beförderung von 10 Tonnen Petroleum sich auf höchstens 50 M stellen. In Anbetracht der Zeitumstände verdient der Plan eine rege Unterstützung aller deutschen und österreichischen maßgebenden Stellen.

Neuzeitliche Abkochenanlagen für Eisenbahnwerkstätten. Die Juni-Ausgabe der „Hanomag-Nachrichten“ bringt eine Abhandlung über neuzeitliche Abkochenanlagen für Eisenbahnwerkstätten. Das Reinigen von Maschinenteilen aller Art durch Abkochen mit Lauge ist längst bekannt, aber in vorliegendem Aufsatz werden zum ersten Male eine Anzahl ausgeführter Anlagen im Zusammenhange besprochen, ihre bauliche Ausführung und wirtschaftlichen Vorzüge auf Grund der gemachten Erfahrungen erläutert. Sämtliche besprochenen Anlagen sind Erzeugnisse und zum größten Teil auch Entwürfe der HANOMAG, die sich seit einigen Jahren mit dem Bau dieser Werkstattseinrichtungen befaßt und verschiedene Neuerungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete auf den Markt gebracht hat. Verschiedene Nachbestellungen namentlich von den Staatseisenbahnen zeugen von der Leistungsfähigkeit der Anlagen. Die Abhandlung dürfte den Eisenbahnbehörden und Privatbahnen besonders auch wegen der reichhaltigen Abbildungen und Tafeln willkommene Unterlagen für Neuentwürfe von Abkochenanlagen bieten, durch die sich der Werkstättenbetrieb

wirtschaftlicher gestalten läßt. Auch für andere Betriebe, wie Straßenbahnen, Automobilwerkstätten, Brikettpressereien und dergl. sind Abkochanlagen empfehlenswert. Hierfür kommen namentlich die Kleinbottiche in Betracht.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preußen.

Ernannt: zum Geheimen Oberbaurat der Geheime Bau- und Vortragende Rat **Schultze** im Kriegsministerium.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse dem Regierungsbaumeister **Beyer**, Vorstand des Militärbauamts Posen II.

In den Ruhestand getreten: der Baurat **Berninger**, techn. Hilfsarbeiter der stellvertretenden Intendantur des XIV. Armeekorps.

Preußen.

Ernannt: zum Geheimen Oberbaurat der Vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Geheimer Baurat Friedrich **Schultze**;

zum Ober-Regierungsrat der Vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Geheimer Regierungsrat Paul **Grunow**.

Verliehen: der Charakter als Geheimer Baurat dem Provinzialbaurat Kgl. Baurat **Vaal** in Münster i. Westf. und dem Technischen Direktor der Phoenix-Aktien-Gesellschaft für Bergbau- und Hüttenbetrieb Baurat **Fischer** in Duisburg-Ruhrort;

der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse den Regierungsbaumeistern **Clingenstein** in Bunzlau, **Jordan** in Stendal, dem Wasserbauinspektor **Hartmann** in Thorn, den Regierungsbaumeistern **Wille** in Ortelsburg, **Stöcke** in Stuhm, Karl **Müller** in Recklinghausen, **Oppermann** und **Blall** in Hannover, **Knoethelein** in Königsberg i. Pr., **Bärwald** in Berlin, **Abel** in Marburg, dem Kreisbauinspektor **Krause** in Berlin, den Regierungsbaumeistern **Göltzer** in Wittstock, **Holtvogt** in Hameln, **Krumholtz** in Magdeburg, **Drosihn** in Greifswald, **Burkowitz** in Königsberg i. Pr. und **Meckelburg** in Berlin;

der Charakter als Baurat dem Architekten **Seel** in Berlin.

das Prädikat Professor den Privatdozenten an der Technischen Hochschule Berlin Kgl. Bezirksgeologen Dr. Erich **Harbort** und Kgl. Chemiker Dr. Richard **Loebe** bei der Kgl. Geologischen Landesanstalt.

Uebertragen: die Leitung der Landesanstalt für Gewässerkunde dem Geheimen Baurat und Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten **Soldan** an Stelle des in den Ruhestand getretenen Wirklichen Geheimen Oberbaurats Dr.-Ing. **Keller**.

Bestätigt: die von der Stadtverordnetenversammlung getroffene Wahl des Diplom-Ingenieurs **Lentz** in Leipzig als besoldeter Beigeordneter (Zweiter Bürgermeister) der Stadt Tangermünde auf die gesetzliche Amtsdauer von 12 Jahren.

Ueberwiesen: die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Kerckow** der Kgl. Regierung in Kassel und **Henrich** der Kgl. Regierung in Königsberg i. Pr.

Versetzt: der Baurat **v. Reiche**, bisher Vorstand des Meliorationsbauamts in Kottbus, nach Landsberg a. d. W. als Vorstand des dortigen Meliorationsbauamts; dem Regierungsbaumeister **Bartholdi** in Kottbus ist die Verwaltung des dortigen Meliorationsbauamts übertragen;

der Regierungs- und Baurat **Brunner**, bisher in Elberfeld, nach Frankfurt a. O. als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst, der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Karl **Oppermann**, bisher in Geestemünde, nach Verden a. d. Aller als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahn-Bauabteilung, die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Bange**, bisher in Weissenfels, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts nach Elberfeld, **Peter**, bisher in Frankfurt a. d. O., zum Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin, **Peter Kühne**, bisher in

Berlin, nach Berlin-Grunewald als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst, **Kott**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts nach Crefeld und **Wischmann**, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts nach Weissenfels;

die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Dohmen** von Cöln nach Kreuznach, **Behringer** von Altona nach Gumbinnen, **Schlemm** von Berlin nach Neidenburg und **v. Behr** von Lauenburg i. Pom. nach Königsberg i. Pr.

Erteilt: die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste dem Vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Wirklichen Geheimen Oberbaurat Dr.-Ing. Karl **Müller** in Berlin.

Bayern.

Befördert: in etatmäßiger Weise zum Regierungs- und Baurat bei der Obersten Baubehörde im Staatsministerium des Innern der mit dem Titel und Range eines Regierungs- und Baurats ausgestattete Regierungs- und Bauassessor Joseph **Städtler** bei dieser Behörde.



Den Heldentod für das Vaterland starben: Studierender der Technischen Hochschule Karlsruhe Heinrich **Barth** aus Bruchsal; Dipl.-Ing. **Becker**, Oberlehrer an der Baugewerkschule Rendsburg; Studierende der Technischen Hochschule Karlsruhe **Willi Bock**, Ritter des Eisernen Kreuzes, und **Otto Brauneck**, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Stuttgart Hermann **Dannecker**; Dipl.-Ing. **Arnold Dornbusch**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierende der Technischen Hochschule Karlsruhe Karl **Föckler** aus Weissenbach, Ernst **Fuhr** aus Heidelberg, Joseph **Hage** aus Hildesheim, Franz **Heckmann** aus Viernheim, Karl **Holweg** aus Straßburg i. E., und Adolf **Kessler** aus Karlsruhe; Regierungsbaumeister Eugen **Koester**, Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung in Halle a. S.; Studierender der Technischen Hochschule Karlsruhe **Willi Lämmlein** aus Karlsruhe; Regierungsbaumeister Karl **Lausterer**, Reutlingen, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierende der Technischen Hochschule Karlsruhe Fritz **Leinweber** aus Soest, Erwin **Lill** aus Mannheim, Hermann Friedrich **Meyer** aus Hameln und Heinz **Ochs** aus Dortmund; Regierungsbauführer **Walter Saran**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes; Dipl.-Ing. **Oskar Sauer**, Herne; Ingenieur **Cornel Schwarz**, Cöln, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierende der Technischen Hochschule Karlsruhe **Artur Schweizer** aus Offenburg und **Jodokus Senger** aus Hörden; Baurat Hermann **Siebert**, Danzig; Studierende der Technischen Hochschule Karlsruhe **Rudolf Spielmeyer** aus Sürth, **Walter Tille** aus Nassau, **Herbert Tritscheller** aus Lenzkirch, **Oskar Weyland** aus Kirchen und **Anastas Zerowski** aus T. Bazardjik.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Geheimer Baurat Karl **Hesse**, früher bei der Regierung in Frankfurt a. d. O. Geheimer Baurat Dr.-Ing. **Wilhelm Lauter** in Berlin, Mitglied der Kgl. Akademie des Bauwesens; Regierungsbaumeister Dipl.-Ing. **Hans-Ulrich Wenzel** in Frankfurt a. d. O.; Geheimer Baurat **Erwin Blau**, früher Regierungs- und Baurat bei der Ministerial-Baukommission in Berlin; Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Eugen Koester**, Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung in Halle a. S.; Ministerialdirektor a. D. **Ludwig Ritter v. Stempel**, früher Vorstand der Obersten Baubehörde im bayerischen Staatsministerium des Innern; Architekt Kgl. Baurat **Julius Graebner** in Dresden; Architekt Dipl.-Ing. **Friedrich Erwin Gottschaldt**, Professor an den Technischen Staatslehranstalten in Chemnitz und Baurat **Hermann Hartmann**, früher Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Tübingen.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGT

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

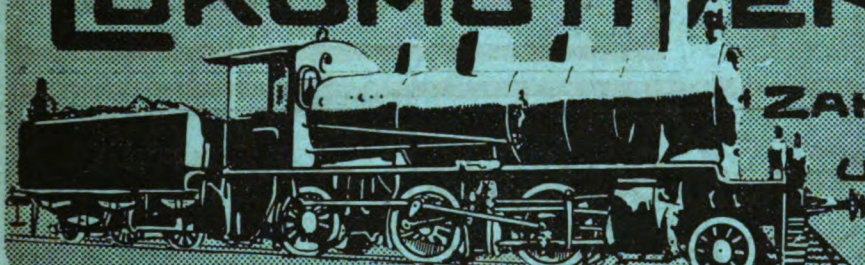
	Seite		Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	57	Sparsamkeit im Heizbetriebe vom Dipl.-Ing. de Grahl	66
Hundert Jahre deutsches Ausstellungswesen vom Geheimen Regierungsrat Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf	60	Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure — Auszeichnung. — Technischer Literatur-Kalender.	67
Die Konservierung von Holz. Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden (Fortsetzung)	62	Personal-Nachrichten	68
		Anlagen: Tafel 39 bis 42: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	
		Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.	

ARN. JUNG

B. M. B. H.

JUNGENTHAL B. KIRCHEN A. D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.



Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker

Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53026

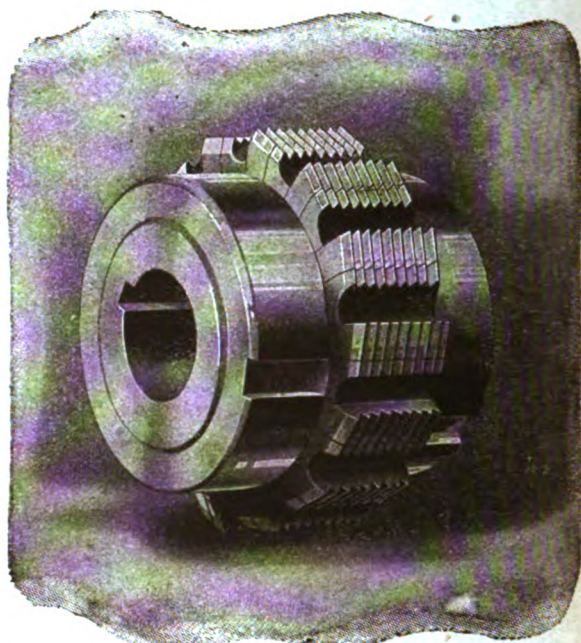
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



Spezialwerkzeuge
für Granaten, Zünder, Waffen usw.

5,42024

Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H.

HANNOVER, Goetheplatz.



Luftdruckbremsen für Voll-, Klein- und Straßenbahnen.

Elektrisch gesteuerte Luftdruckbremsen.

Einstufige und zweistufige Luftpumpen

für Dampf-, Riemen- oder elektrischen Antrieb.

Achs- und Achsbuchskompressoren — Sandstreuer — Notbrems-Einrichtungen.

Geräuschlos laufende Morse-Triebketten.

Die Verbreitung der Westinghouse-Bremse übertrifft mehrfach die aller andern Bremsarten zusammengekommen.

Ueber 4 Millionen Westinghouse-Bremsen geliefert.

Auf Wunsch Ausarbeitung von Brems-Anordnungen.

1,6106*

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN - INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen) (Fortsetzung)	57	Sparsamkeit im Heizbetriebe vom Dipl.-Ing. de Grahl	66
Hundert Jahre deutsches Ausstellungswesen vom Geheimen Regierungsrat Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf	60	Verschiedenes	67
Die Konservierung von Holz. Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden (Fortsetzung)	62	Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. — Auszeichnung. — Technischer Literatur-Kalender.	
		Personal-Nachrichten	68
		Anlagen: Tafel 39 bis 42: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom
Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin

(Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 36)

Untersuchung der Blasrohr- und Schornsteinabmessungen der E-H. G. T.-Lokomotive Erfurt 8135 (Gattung T_{16}).

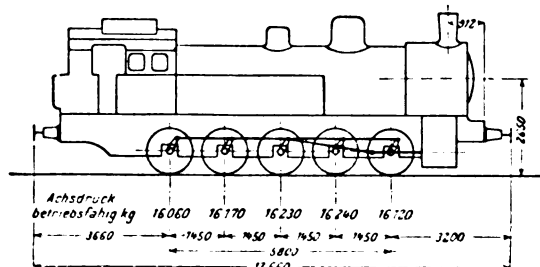


Abb. 22.

Bei den T_{16} -Lokomotiven erschien ähnlich wie bei den T_{13} - und G_8 -Lokomotiven eine Nachprüfung der Schornstein- und Blasrohrverhältnisse angebracht. Abb. 23 gibt die ältere Anordnung, Abb. 24 die verbesserte neue Anordnung wieder. Die Ergebnisse der an der stehenden Lokomotive ausgeführten Versuche sind in Abb. 25 als Schaulinien aufgetragen. Sie zeigen die erzielten Verbesserungen gegenüber der ursprünglichen Bauart. Bei den Versuchen wurde erst die vordere, dann die hintere Aschkastenklappe geöffnet. Aus den Kurven ist deutlich der Einfluss des Windes ersichtlich, der bei den Versuchen mit der alten Blasrohranlage gegen die Rückseite, bei den Versuchen mit der neuen Blasrohranlage gegen die Vorderseite der Lokomotive gerichtet war. Bei den Versuchen mit der alten Blasrohranlage (ausgezogene Linie) war trotz der beförderten größeren Rauchgasmenge der Unterdruck im Aschkasten bei geöffneter hinterer Aschkastenklappe erheblich kleiner als bei geöffneter vorderer Klappe; bei der Erprobung der neuen Blasrohranlage lagen die Verhältnisse, der entgegengesetzten Windrichtung ent-

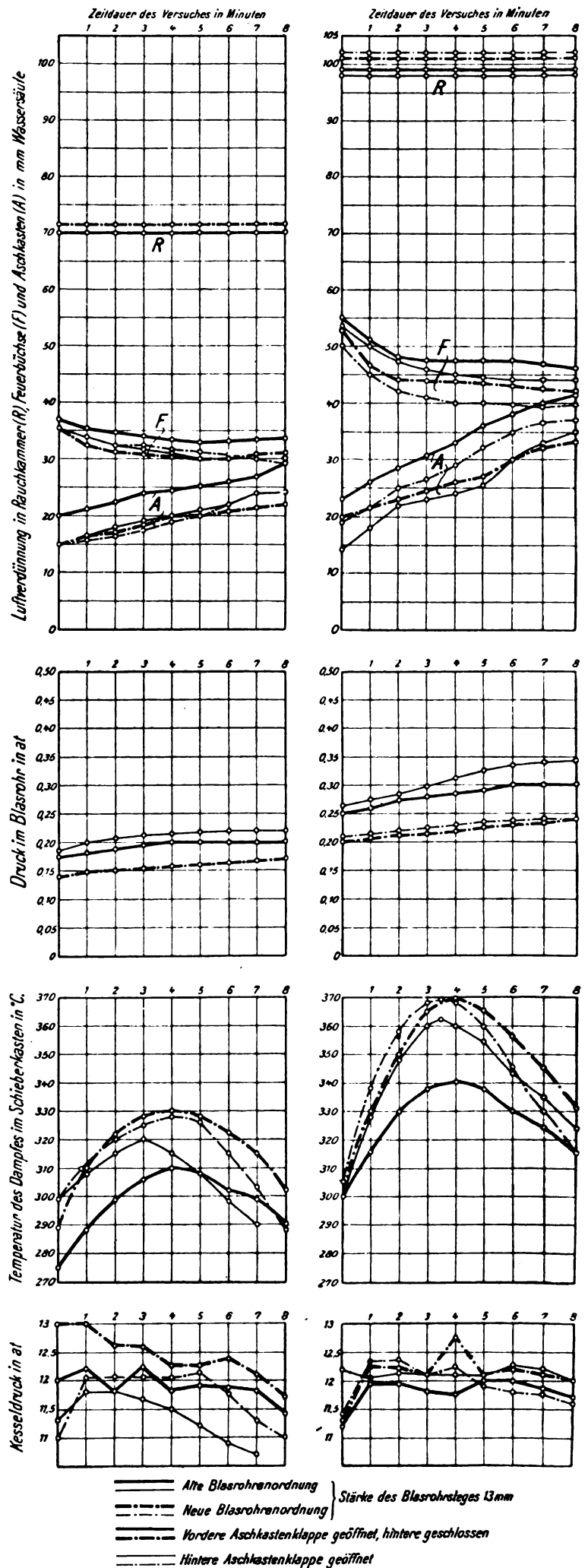
sprechend, umgekehrt. Bei der fahrenden Lokomotive gestalteten sich die Unterdruckverhältnisse im Aschkasten im allgemeinen günstiger, da sich der Einfluss der Fahrgeschwindigkeit als auf die vordere Aschkastenklappe wirkende Druckhöhe geltend macht, und die Aschkastenunterdrücke, sowie bei gleicher Menge beförderter Rauchgase auch die Rauchkammerunterdrücke, um die der Fahrgeschwindigkeit entsprechende Druckhöhe geringer ausfallen werden. Aus dem Vergleich der Werte in Abb. 25 mit denen der Zusammenstellung 11, auf der auch die Unterdrücke bei der Fahrt verzeichnet sind, geht dies deutlich hervor. Die Unterdrücke waren jedoch im allgemeinen zu hoch. Die Ueberhitzung ist bei der neuen Anordnung trotz der erheblich tieferen Blasrohrstellung wesentlich günstiger geworden. Während bei der bisherigen Anordnung die Ueberhitzung bei kleinen und mittleren Beanspruchungen nicht genügte und selbst bei starker Beanspruchung der Lokomotive und offenen Ueberhitzerklappen nicht über 350°C stieg, wurde bei der neuen Anordnung bei kleinen Beanspruchungen (Füllungen von 15 bis 20 vH) eine Ueberhitzung von 335°C erreicht, ohne dass diese bei starker Beanspruchung und geschlossenen Ueberhitzerklappen wesentlich über 350°C hinausging.

Auf Tafel 39 sind eine Anzahl Dampfdruck- und Leerlaufschaulinien zusammengestellt. Bei den Leerlaufdiagrammen zeigt sich auch bei voll ausgelegter Steuerung am Ende des Hubes noch eine starke Verdichtung, welche durch die Bauart der gewöhnlichen Schichauschieber bedingt ist.

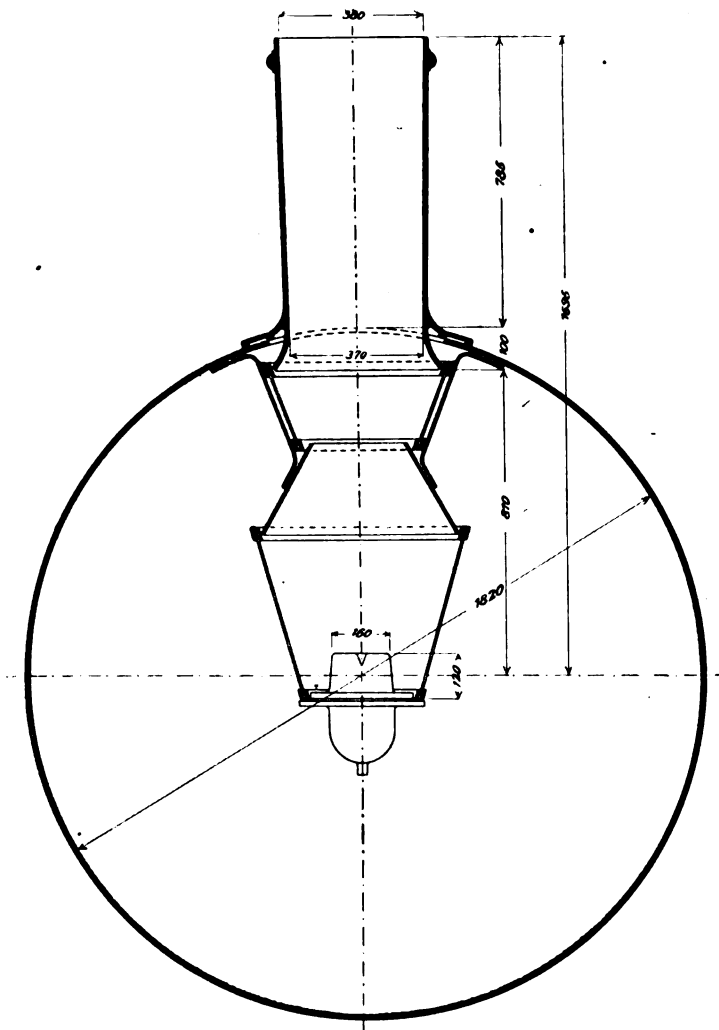
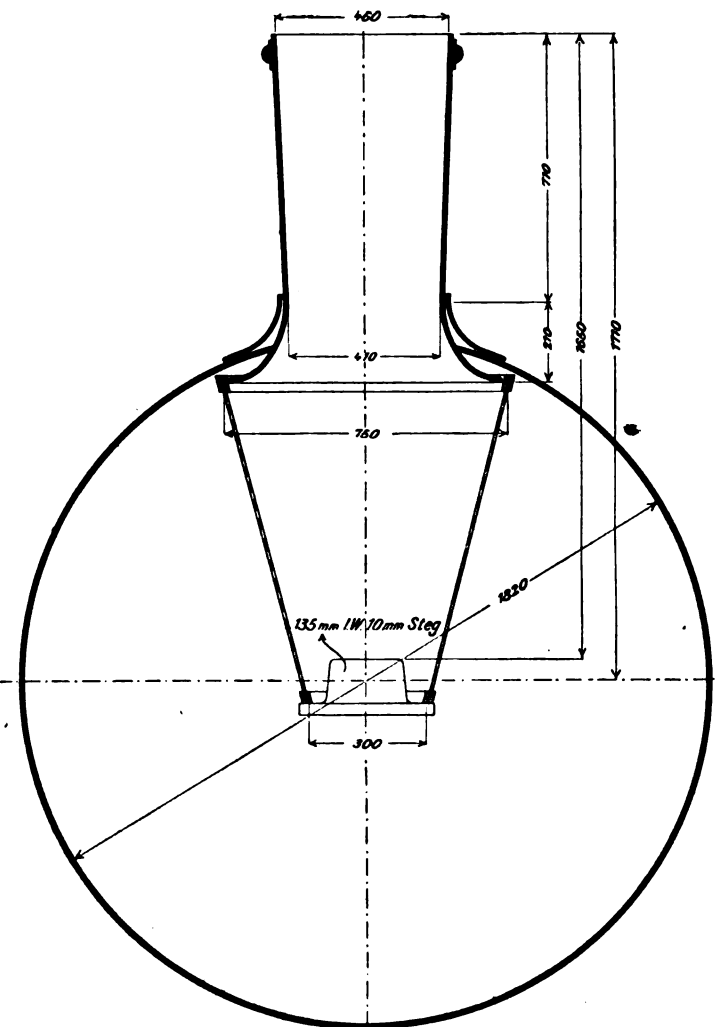
Bemerkenswert ist noch ein Versuch, der gelegentlich der Erprobung der Blasrohranlage an der fahrenden Lokomotive ausgeführt wurde, um den Einfluss der Dampfdruckdrosselung auf den Dampfverbrauch zu ermitteln. Es wurde zu diesem Zweck auf der Strecke H—K einmal mit kleinen Füllungen und hohem Schieberkastendruck und das andere Mal mit großen Füllungen und gedrosseltem Schieberkastendruck gefahren.

Unterdruck in der Rauchkammer 70 mm

Unterdruck in der Rauchkammer 100 mm



Anmerkung. Bei den Versuchen waren die Überhitzerklappen ganz geöffnet, der Aschkasten von Asche, die Rauchkammer von Läsche frei und die Luftkanäle der Kippfür offen. Beide Schieber waren herausgenommen. Die rechtsseitigen Zylinderhähne waren geöffnet, damit der Dampf aus im rechtsseitigen Schieberkasten untergebrachte Pyrometer sicher umspülen konnte.

Abb. 25. Blasrohrversuche mit der E-H. G.-T.-Lokomotive Erfurt 8135 (Gattung T₁₈).Abb. 23. Aeltere Blasrohr- und Schornsteinanordnung der T₁₈-Lokomotiven.Abb. 24. Verbesserte Blasrohr- und Schornsteinanordnung der T₁₈-Lokomotiven.

Alle für die Fahrten wesentlichen Angaben sind aus der Zusammenstellung 11 ersichtlich. Es ergab sich hierbei bei annähernd gleicher durchschnittlicher Leistung bei

gedrosseltem Schieberkastendruck ein Dampfverbrauch von 10,85 kg und bei vollem Schieberkastendruck ein solcher von 9,68 kg für eine PS_e/h.

Zusammenstellung 11.

Versuchsfahrten mit der E.-H. G. T.-Lokomotive Erfurt 8135 (Gattung T₁₀).

a) Fahrt mit großen Füllungen und gedrosseltem Schieberkastendruck.

Zeit	Ort km	Geschwindigkeit km/h	Ueberdruck		Dampf- temperatur C°	Füll- lung	Unterdruck			Achsen- zahl	Zug- last t	Inhalt des Zug- kraft- streifens qmm	Lei- stung in PS _e	Wasser- verbrauch in l	
			Kessel at	im Schie- ber- kasten at			Rauch- kam- mer mm	Feuer- buchse mm	Asch- kam- mer mm					im ganzen	auf 1 PS _e /h
11 ⁰⁵	53,0	26	12,0	8,4	320	0,40	110	50	20	126	1061	69300	758	3700	10,85
11 ⁰⁷	54,2	30 ^{1/2}	12,0	8,4	335	0,40	110	50	22						
11 ⁰⁹	55,0	29	12,0	8,5	330	0,40	130	60	23						
11 ¹¹	56,0	32	12,0	8,4	340	0,40	130	65	20						
11 ^{12 1/2}	57,0	38	12,1	8,6	355	0,35	130	60	24						
11 ¹⁴	58,0	49	12,2	9,0	365	0,30	130	65	20						
11 ^{15 1/2}	59,0	40 ^{1/2}	12,6	9,0	375	0,35	140	60	25						
11 ¹⁷	60,0	32	12,3	8,5	375	0,43	150	65	23						
11 ¹⁹	61,0	26 ^{1/2}	12,3	9,0	390	0,50	170	65	25						
11 ^{21 1/2}	62,0	25 ^{1/4}	12,0	9,0	375	0,55	200	75	35						
11 ²⁴	63,0	26 ^{1/4}	12,0	8,2	360	0,60	210	75	38	126	1061	69300	758	3700	10,85
11 ²⁶	64,0	23 ^{1/2}	12,0	8,4	320	0,55	180	65	32						

b) Fahrt mit kleinen Füllungen und vollem Schieberkastendruck.

Zeit	Ort km	Geschwindigkeit km/h	Ueberdruck		Dampf- temperatur C°	Füll- lung	Unterdruck			Achsen- zahl	Zug- last t	Inhalt des Zug- kraft- streifens qmm	Lei- stung in PS _e	Wasser- verbrauch in l	
			Kessel at	im Schie- ber- kasten at			Rauch- kam- mer mm	Feuer- buchse mm	Asch- kam- mer mm					im ganzen	auf 1 PS _e /h
11 ²¹	53,0	27	12,1	11,2	310	0,30	120	55	20	126	1061	66900	733	3200	9,68
11 ²³	54,2	30	12,1	11,4	320	0,25	80	35	10						
11 ²⁵	55,0	30	12,1	11,3	335	0,28	100	45	16						
11 ²⁷	56,0	33	12,1	11,3	350	0,25	80	36	14						
11 ^{28 1/2}	57,0	38	12,2	11,5	350	0,20	60	28	10						
11 ³⁰	58,0	46	12,0	11,4	350	0,20	90	—	—						
11 ^{31 1/2}	59,0	39	12,5	11,8	360	0,25	110	50	18						
11 ³³	60,0	33 ^{1/2}	12,2	11,4	360	0,30	110	50	20						
11 ³⁵	61,0	25 ^{1/2}	12,0	11,2	330	0,35	110	52	20						
11 ³⁸	62,0	25 ^{1/2}	12,2	11,0	350	0,40	130	55	26						
11 ⁴⁰	63,0	27	12,0	10,9	350	0,40	125	55	25	126	1061	66900	733	3200	9,68
11 ⁴²	64,0	25	12,2	10,4	350	0,35	100	40	20						

Zusammenstellung 12.

Versuchsfahrten mit der E.-H. G. T.-Lokomotive verstärkter Bauart Kattowitz 8134 (Gattung T₁₀).

Strecken- abschnitt	Entfernung km	Fahrzeit			Leistung in PS _e am Tender- zughaken			Kohlenverbrauch in kg						Wasserverbrauch in l						Ver- dampfungs- ziffer Z		
		min						im ganzen			auf 1 PS _e /h			im ganzen			auf 1 PS _e /h					
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
A—H . . .	50	89	88 ^{1/2}	89	265	299	319	—	—	—	—	—	—	4400	5000	5400	11,18	11,32	11,41	—	—	—
H—K . . .	13	27 ^{1/2}	25	25	492	665	763	—	—	—	—	—	—	2200	2600	3150	9,78	9,40	9,88	—	—	—
K—P . . .	28	56	60	60	307	359	377	—	—	—	—	—	—	2950	3700	3850	10,29	10,30	10,22	—	—	—
H—P . . .	41	83 ^{1/2}	85	85	368	448	490	—	—	—	—	—	—	5150	6300	7000	10,02	9,90	10,07	—	—	—
A—P . . .	91	172 ^{1/2}	173 ^{1/2}	174	316	372	402	—	—	—	—	—	—	9550	11300	12400	10,51	10,50	10,62	—	—	—
P—K . . .	28	60	55	55	307	412	462	—	—	—	—	—	—	3200	3900	4200	10,41	10,31	9,32	—	—	—
K—A . . .	63	114	107	108	200	231	266	—	—	—	—	—	—	4350	4700	5150	11,41	10,92	10,70	—	—	—
P—A . . .	91	174	162	163	237	293	322	—	—	—	—	—	—	7550	8600	9350	10,98	10,86	10,09	—	—	—
A—P—A . .	182	346 ^{1/2}	335 ^{1/2}	337	278	335	368	2450	2800	3300	1,538	1,495	1,595	17100	19900	21755	10,72	10,62	10,50	7,006	6,206	5,58

a: Zugstärke = 91 Achsen 814 t, b: Zugstärke = 112 Achsen 1002 t, c: Zugstärke = 130 Achsen 1209 t.

**E.-H. G. T.-Lokomotive verstärkter Bauart
Kattowitz 8134 (Gattung T₁₆) mit vierreihigem
Ueberhitzer. (Tafel 40 bis 42.)**

Bei der im Vorversuch erwähnten Bauart der T₁₆-Lokomotiven zeigten sich verschiedene Mängel, die es wünschenswert erscheinen ließen, eine Bauartänderung vorzunehmen. In erster Linie war der Rahmen, besonders im Vorderteil zu schwach, so daß an verschiedenen Stellen Rahmenbrüche auftraten. Dann wurde das Verwendungsgebiet der Lokomotive dadurch merklich eingeschränkt, daß nur die Mitnahme von 7 cbm Wasser und 2 t Kohlen möglich war.

Die verstärkte T₁₆-Lokomotive hat einen stärkeren Rahmen erhalten, der Wasservorrat ist von 7 auf 8 cbm und der Kohlenvorrat von 2 auf 3 t erhöht worden. Der Ueberhitzer ist vierreihig ausgebildet, um die Umbüge der hinteren Rohrwand zu schonen*). Die Steuerung hat

*) Vergl. Band 80, Seite 109 bis 111: 2 C.-H. P.-Lokomotive Halle 2435 (Gattung P₈) mit vierreihigem Ueberhitzer und Speisewasservorwärmer. Tafel 12 bis 20.

zur Sicherung der ruhigen Lage bei jeder Steuerungslage eine verlängerte Kulissee und die Kuhnsche Schleife erhalten. Die Bauart der Lokomotive gibt Tafel 40 wieder.

Mit dieser verstärkten Lokomotive wurden drei Versuchsfahrten ausgeführt, um die Dampfbildung sowie die Ueberhitzung zu prüfen und festzustellen, ob die Steuerung bei Anwendung der Kuhnschen Schleife bei jeder Stellung ruhig lag. Die Dampfbildung war reichlich und die Ueberhitzung hielt sich in den üblichen Grenzen. Die in Tafel 41 als Schaubilder aufgetragenen Leistungen sind ohne Ueberanstrengung erreicht worden. Den Betriebsstoffverbrauch, der als günstig bezeichnet werden kann, gibt Zusammenstellung 12 wieder.

Die Kuhnsche Schleife hat sich bei den Fahrten bewährt, die Steuerung lag bei allen Geschwindigkeiten und Füllungen vollkommen ruhig. Tafel 42 enthält eine Auswahl der bei den Versuchsfahrten aufgenommenen Dampfdruckschaulinien.

(Fortsetzung folgt.)

Hundert Jahre deutsches Ausstellungswesen

Vom Geheimen Regierungsrat Max Geitel, Berlin-Wilmersdorf

Im Donner des Weltkrieges wird klanglos ein Gedenktag verhallen, der in friedlicher Zeit jedenfalls mit Recht den Gegenstand besonderer Feierlichkeit gebildet haben würde: es ist dies der hundertjährige Gedenktag der ersten in Deutschland veranstalteten Gewerbe-Ausstellung. Am 10. September 1817, zu einer Zeit, wo Deutschland noch unter den schweren Folgen der Napoleonischen Kriege zu leiden hatte, erließ der Ausschuss des seit dem 22. August 1816 bestehenden Polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern durch den Akademiker und Königlichen Oberfinanzrat von Yelin und den Akademiker, Professor der Chemie Dr. Vogel einen Aufruf an die „inländischen Künstler, Manufakturisten und Gewerbsleute“, ihre Erzeugnisse für die Folge zu dem alljährlich im Monat Oktober auf der Münchener Theresienwiese stattfindenden Zentral-Landwirtschaftsfeste einzusenden und den vaterländischen Kunst- und Gewerbelebens zu beleben und zu erweitern. Zu diesem Zwecke hatte der Polytechnische Verein mit großer Bereitwilligkeit dem an ihn gelangten Wunsche entsprochen, sich zur Verschönerung der künftigen Oktoberfeste zu München mit dem Generalkomitee des Landwirtschaftlichen Vereins zu verbinden und seinerseits mitzuwirken.

Der 10. September 1817 ist demnach der Tag des Beginns des im Laufe der Zeiten zu so überaus hoher Blüte gelangten deutschen Ausstellungswesens. Die Leitung dieser ersten in Deutschland veranstalteten Kunst- und Gewerbe-Ausstellung lag in den Händen des Münchener Kaufmanns G. Zeller. Der Erfolg des seitens des Ausschusses des Polytechnischen Vereins erlassenen Aufrufes entsprach nur in geringem Maße den an ihn geknüpften Hoffnungen. Die Hauptursache der geringen Beteiligung lag in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit, die bei der Mangelhaftigkeit der damaligen Verkehrsverhältnisse die rechtzeitige Ablieferung der Ausstellungsgegenstände unmöglich machte. Außerdem hatte das Unternehmen unter der Ungunst der Witterung und der Unzulänglichkeit der Ausstellungsräumlichkeiten schwer zu leiden.

Glücklicher Weise ließen sich aber die ersten Bahnbrecher dieses ersten Versuches einer Deutschen Gewerbe-Ausstellung nicht entmutigen. Sie zogen aus dieser „ersten Probe einer öffentlichen Ausstellung“ wertvolle Lehren für die Zukunft und erließen am 27. August 1818 abermals einen Aufruf zur Beschickung einer im Oktober geplanten Ausstellung. Dieser Aufruf ging von der Zellerschen Kommissionsniederlage für inländische Kunst- und Gewerbe-Erzeugnisse aus, und zwar mit Unterstützung des Polytechnischen Vereins

für das Königreich Bayern. Die Dauer der Ausstellung, zu deren Beschickung „alle Künstler und Kunstarbeiter, Fabrikanten, Manufakturisten, Dilettanten usw.“ eingeladen wurden, war auf acht Tage festgesetzt, „um vor dem Eingeborenen und dem Ausländer zu beurkunden, wie weit die Industrie auf vaterländischem Boden gediehen sei.“

Die Ausstellung wurde mit der in der Folge üblich gewordenen Verspätung am 12. November unter dem Namen „Allgemeine Ausstellung der Kunst- und Gewerbeprodukte Bayerns“ im Saale des Gasthofes „Zum Schwarzen Adler“ eröffnet und umfasste folgende Abteilungen: 1. Gemälde, Zeichnungen, Kupferstiche und verwandte Gegenstände; 2. mathematische, optische, mechanische, physikalische und musikalische Instrumente; 3. Fabrikate aus mineralischen Stoffen; 4. Malerfarben; 5. Fabrikate aus vegetabilischen Stoffen; 6. Fabrikate aus animalischen Stoffen; 7. Möbel. Der Verlauf dieser Ausstellung war durchaus befriedigend. Sie erfreute sich eines zahlreichen Besuches, und die ausgestellten Gegenstände wurden vielfach angekauft, wobei die Königliche Familie mit gutem Beispiel voranging.

Der am 10. September 1817 erlassene Aufruf des Polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern dürfte nicht ohne Einfluß auf die im Herbst des Jahres 1818 zu Nürnberg und Augsburg veranstalteten lokalen Ausstellungen gewesen sein. Diese innerhalb Bayerns getroffenen Veranstaltungen werden an Alter von nur wenigen ausländischen Unternehmungen übertroffen.

Angeregt durch den Erfolg des Jahres 1818, erließ der Zentralausschuss des Polytechnischen Vereins am 6. Oktober 1819 abermals einen Aufruf an alle inländischen Künstler, Kunstfreunde, Fabrikanten und Gewerbetreibenden, sich an einer vom 29. November bis 5. Dezember im Gasthofe „Zum Schwarzen Adler“ beabsichtigten Kunst- und Gewerbe-Ausstellung zu beteiligen. Diese fand in den Tagen vom 14. bis 21. Dezember statt und ist u. a. dadurch bemerkenswert, daß bereits damals für die Prämierung hervorragender Leistungen eine Anzahl silberner Preismedaillen zur Verfügung gestellt waren, die als Symbol des Gewerbleißes das Bild eines Würfels trugen. Unter den mit dieser Medaille ausgezeichneten Ausstellern befand sich Alois Sniefelder, der Erfinder des Steindrucks. Die Verteilung der Medaillen und ein feierlicher Bericht über die Ausstellung erfolgte in einer im Münchener Rathause abgehaltenen Festversammlung.

Wie sehr die von München ausgegangene Anregung zur Veranstaltung von Gewerbe-Ausstellungen den Bedürfnissen der Fabrikanten und des kaufenden Publikums entsprach, bewies die große Zahl von Gewerbe-Aus-

stellungen, die in rascher Aufeinanderfolge in den zwanziger und dreißiger Jahren in den übrigen Teilen Deutschlands abgehalten wurden. Für den preussischen Staat wurde durch Königlichen Befehl vom 7. Juni 1821 eine Gewerbe-Ausstellung angeordnet. Nach den in diesem Befehl niedergelegten Grundsätzen wurden in Berlin in den Jahren 1822 und 1827 Gewerbe-Ausstellungen veranstaltet. An ersterer beteiligten sich 176 Aussteller mit 998 Katalognummern, an letzterer 208 Aussteller (hierunter 7 aus dem Fürstentum Neuchâtel) mit 1659 Katalognummern.

Außer diesen von der Preussischen Regierung ins Leben gerufenen Industrie-Ausstellungen wurden mehrere in den einzelnen Provinzen veranstaltet, und zwar hauptsächlich durch Gewerbevereine. Für Bayern ergingen unter dem 16. August 1830 und im Dezember 1833 Königliche Verordnungen, durch welche alle 3 Jahre Industrie-Ausstellungen angeordnet wurden; zur Leitung derselben wurden Ministerial-Kommissionen vorgeschrieben.

Es ist unmöglich, hier die einzelnen Ausstellungen, die in allen Teilen Deutschlands veranstaltet wurden, auch nur annähernd aufzuzählen. Allen gemeinsam war, daß sie nur für ein beschränktes Gebiet des Deutschen Vaterlandes von Wichtigkeit waren. Bald stellte sich aber der Wunsch nach solchen Industrie-Ausstellungen heraus, die die Leistungsfähigkeit umfassender Gebiete vor Augen führten. Auch das Gefühl der Zusammengehörigkeit der Deutschen Stämme machte sich in diesem Sinne rege. „So manches deutsche Herz sehnt sich nach einem Vereinigungspunkt der vielfach gesonderten, so oft entzweiten Stämme“, so heißt es in dem amtlichen Berichte über die Allgemeine Deutsche Gewerbe-Ausstellung zu Berlin im Jahre 1844, „nach einem Zeichen der fortdauernden Einheit in der mannigfaltigen Entwicklung,“ welche diese verwandten Stämme, gewiß zu ihrem Heil, unter selbstständigen Regierungen fanden; hier schien sich ein solches vaterländisches Unternehmen darzubieten, das Allen zum Nutzen, nichts vernichtend, nichts verletzend, die Erzeugnisse der Kraft und des Fleißes aller Brüderstämme, so wie bei ihnen den Deutschen Gewerbestand und die Freunde desselben aus nah und fern zu vereinigen hätte, welches zugleich durch die in neuester Zeit so sehr verbesserten Verbindungsanstalten in seiner Ausführung sehr erleichtert war“. Treffend ist hier die mächtige einigende Kraft gewürdigt, die Deutschlands Industrie vom Fels zum Meer, vom Westen zum Osten ausübte. Es entsprach daher dem deutschen Volkswillen, als die Bayerische Regierung auf der im Jahre 1841 zu Berlin abgehaltenen Generalkonferenz in Zollvereins-Angelegenheiten zur Erwägung stellte, ob nicht für die Industrie- und Gewerbs-Erzeugnisse des gesamten Deutschen Zollvereins periodische Ausstellungen nach einem gemeinschaftlichem Plane und unter Mitwirkung der sämtlichen Vereinsregierungen veranstaltet werden möchten. Bei der im folgenden Jahre zu Stuttgart abgehaltenen fünften Generalkonferenz wurde die Anregung der Bayerischen Regierung erneut vorgebracht, und unter dem 26. September 1842 eine Vereinbarung getroffen, der zufolge die Zollvereins-Regierungen den Willen zum Ausdruck brachten, sich gegenseitig zu dem Zwecke zu unterstützen, daß von Zeit zu Zeit öffentliche Ausstellungen für die Industrie-Erzeugnisse aus den Ländern des gesamten Zollvereins zu Stande kämen.

Daß diese Vereinbarung den Wünschen des deutschen Volkes voll und ganz entsprach, bewies der glänzende Erfolg, den die von dem Großherzoglich hessischen Gewerbeverein zu Mainz im September 1842 veranstaltete Gewerbe-Ausstellung hatte, zu der die Gewerbetreibenden sämtlicher deutschen Bundesstaaten eingeladen worden waren. Hier hatten sich schon 715 Aussteller aus ganz Deutschland (u. a. aus Preußen 86, aus dem Oesterreichischen Kaiserstaate 39) eingefunden.

Als bald nach Festsetzung der Vereinbarung vom 26. September 1842 ging das Streben der preussischen Regierung darauf hin, daß die erste allgemeine Deutsche

Industrie-Ausstellung in Berlin abgehalten werden möge. Sie stellte das Berliner Zeughaus als Ausstellungsraum zur Verfügung, und unter dem 2. Februar 1844 erging eine Königliche Kabinettsorder, der zufolge eine Ausstellung für die gesamten Industrie-Erzeugnisse des Zollvereins noch in demselben Jahre in Berlin veranstaltet werden sollte. Sowohl die Kosten der Ausstellung, als auch die Kosten des Her- und Rücktransportes der von den inländischen Ausstellern (ausgenommen die Berliner) eingehenden Sendungen wurden auf die öffentlichen Fonds übernommen, soweit sie nicht aus den zu erzielenden Einnahmen gedeckt wurden. Unter dem 10. Februar 1844 wurde eine genaue Anweisung über die Beschickung der Ausstellung erlassen, und für die Empfangnahme der einzusendenden Gegenstände und zur Erledigung der sonstigen Geschäfte eine besondere Kommission unter dem Vorsitz eines Ministerial-Kommissars eingesetzt. Unter dem 10. Juni 1844 sprach König Friedrich Wilhelm IV. die Absicht aus, Preismedaillen und sonstige persönliche Auszeichnungen zu bewilligen. Jede öffentliche Bekanntmachung hierüber sollte aber vermieden werden, damit es nicht den Schein erwecke, als wolle man durch derartige Versprechungen um Beiträge zu der Ausstellung werben.

Auch diese Ausstellung war wie viele der folgenden Ausstellungen am Tage ihrer Eröffnung, dem 15. August 1844, noch nicht vollendet. Da jedoch die Berliner und die zahlreich herbeigeeilten Fremden ungeduldig wurden, nahm man von einer Verschiebung des Eröffnungstages Abstand. In seiner Festrede führte der Finanzminister von Flottwell aus, daß diese erste Gewerbe-Ausstellung für den Bereich des deutschen Zollvereins ein Ereignis sei, dem er mit einiger Besorgnis entgegenschaut habe, weil es sich darum handle, nunmehr nach den mit vielem Recht gepriesenen Ausstellungen der Nachbarländer dem deutschen Namen Ehre zu machen. Um so freudiger begrüßte er es, daß ihm und allen Anwesenden die volle Ueberzeugung gewährt sei, daß ungeachtet der vielen eigentümlichen Schwierigkeiten, mit denen die Gewerbetätigkeit in Deutschland schon wegen der Vereinzelung vieler in anderen Ländern in glücklichem Zusammenhange wirkenden Produktions- und Fabrikationszweige, noch mehr aber wegen der empfindlichen Konkurrenz mit dem Ausland zu kämpfen habe, ihre Leistungen dennoch ein rühmliches Zeugnis geben von dem unermüdlichen Fleiß, der Beharrlichkeit und Ausdauer und von der hohen Intelligenz unseres Deutschen Volkes, das daher auch unter den Leistungen des seit Jahrhunderten durch seine industriellen Anlagen, seine Erfindungskraft und Eleganz berühmten französischen Gewerbes den alten Ruhm der Gediegenheit, Preiswürdigkeit und der edlen, den echten Kunstsinn bekundenden Einfachheit seiner Gewerbs-Erzeugnisse behaupten dürfe. „Vorwärts mit Deutscher Kraft!“ war die Losung, mit der der Minister schloß.

Die Zahl der Aussteller belief sich auf 3040. Hiervon entfielen auf Preußen 1932, Bayern 269, Württemberg 109, Sachsen 114, Luxemburg 5, Oesterreich 75. Aus dem Zollvereinsgebiete hatten sich 2791 Aussteller mit Gegenständen im Werte von 969 747 Talern, aus den nicht zollvereinten Staaten dagegen 249 mit einem Werte von 46 333 Talern beteiligt.

Die Ausstellung erfüllte in weitestem Maße die an sie geknüpften Erwartungen und mußte wegen des lebhaften Besuches über den eigentlichen Plan hinaus bis zum 24. Oktober verlängert werden. Die Gesamtzahl der Besucher betrug gegen 260 000. Die Ausgaben übertrafen die Einnahmen um 10 055 Taler, die aus Staatsmitteln gedeckt wurden. Eine reiche Fülle von Auszeichnungen wurden verteilt: es wurden zwei Ernennungen zu Geheimen Kommerzienräten und zwanzig Ernennungen zu Kommerzienräten vollzogen, zahlreiche Orden sowie 69 goldene, 232 silberne, 630 erhebene Medaillen und 359 öffentliche Belohnungen erteilt.

Der amtliche Bericht schloß mit folgenden Worten. „Möge dieses große Vereinsfest in den Gemütern aller Vaterlandsfreunde einen wohlthuenden, harmonischen Eindruck zurücklassen, zum unermüdlichen Festhalten an dem großen Ganzen ermahnen und zum unermüdlichen Vorwärtsschreiten auch in diesem wichtigem Felde an-

regen.“ In langer Reihe folgten nunmehr weitere Ausstellungen, sei es, daß sie einzelne Gebiete Deutschlands, sei es, daß sie den gesamten Zollverein oder das geeinte Deutsche Reich umfaßten. Sie bildeten sämtlich

Merksteine der von Jahr zu Jahr wachsenden Erstarkung der Deutschen Industrie und verliehen dieser die Kräfte, die sie zu zahllosen Siegen im internationalen Wettbewerb der Weltausstellungen führten.

Die Konservierung von Holz

Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden

(Fortsetzung von Seite 52)

Bei dem zweiten hier zu erörternden Imprägnierungsverfahren, jenem von Bouchérie, wird lediglich der geringe statische Druck einer Flüssigkeitssäule verwendet, die dem unteren Ende eines geneigt liegenden Stammes zugeführt wird. Diese ursprüngliche Methode der Holzimprägnierung wurde von dem französischen Arzte M. Bouchérie in Paris im Jahre 1838 oder, nach anderen Quellen, im Jahre 1846 in Vorschlag gebracht und eine Lösung von Kupfervitriol zur Tränkung empfohlen. Dieses Mittel wirkt weit weniger antiseptisch als das Quecksilberchlorid, es ist allerdings auch billiger als dieses, aber immerhin für eine allgemeine Verwendung in großem Maßstabe noch zu teuer. Zudem muß das Kupfersulfat genau so wie das Quecksilberchlorid chemisch möglichst rein sein. Hauptsächlich findet das Bouchérieverfahren heute Anwendung zur Imprägnierung von Telegraphenstangen, wogegen es zum Imprägnieren von Bauhölzern, Schwellen und Grubenholz heute nicht mehr gebraucht wird.

Das Imprägnieren erfolgt nach Bouchérie der Länge nach von der Stirnseite her innerhalb eines mit einem Siebboden versehenen Zylinders. Die zwischen den Hölzern vorhandenen leeren Räume werden durch einen kräftig eingespritzten Brei aus Wasser und feinkörnigem Sande, feinkörniger Kohle, Ziegelmehl, oder einem anderen in Wasser nicht löslichen Stoff ausgefüllt. Nach dem Absetzen des feinkörnigen Stoffes dieser Füllmasse und nach dem Weggumpfen des überschüssigen Wassers bietet solchergestalt die Füllmasse der unter Druck oder Saugen wirkenden Imprägnierflüssigkeit im Verhältnis zu den Saftwegen der Holzstämmen einen hinreichend hohen Widerstand. Man spart somit an Menge der zur Imprägnierung nötigen Kupfervitriollösung. Andererseits kann nach beendetem Imprägnieren die feinkörnige Füllmasse leicht mittels kräftigen Wasserstrahls ausgespült werden und die Hölzer lassen sich dann bequem einzeln, oder wenn auf Wagen verpackt alle zusammen, aus dem Zylinder herausziehen. Die zu imprägnierenden Hölzer werden der Länge nach in den stark geneigten oder mehr abwärts gerichteten Zylinder eingebracht. Darauf wird die Imprägnierflüssigkeit von unten her bis zur vollständigen Ausfüllung des freien Zylinderraumes — der durch die Sandfüllung aufs geringste reduziert ist — wiederholt eingelassen, unter starken Druck gesetzt und dann durch Öffnen einer Klappe am Zylinder plötzlich entspannt. Nachher wird diese Klappe wieder geschlossen und die Flüssigkeit nach unten teilweise abgesaugt. Auf diese Weise wird über den oberen Enden der Hölzer eine Luftverdünnung erzielt.

Unter der wiederholt auf dasselbe Ende der Hölzer ausgeübten einseitig saugenden Wirkung der Luftverdünnung und der einseitig fortreisenden Wirkung der vom Druck entspannten Flüssigkeit wird eine schrittweise Verschiebung des sich in den Holzstämmen bildenden Saftgasepolsters nach den oberen Enden der Hölzer hin bewirkt. Auf diese Weise lassen sich nach dem Bouchérieverfahren besonders Holzstämmen von größerer Länge imprägnieren.

Ursprünglich bestand die Ausführung des Bouchérie'schen „Flüssigkeitsdruckverfahrens“ darin, daß man auf der einen Stirnseite des zu imprägnierenden Baumstammes eine Verschlussplatte anbrachte, die eine Kammer von 1 bis 2 cm lichter Weite herstellte. In etwa 10 m Höhe war ein Behälter mit Kupfervitriollösung angebracht, aus welchem durch Schlauch- oder Rohrleitung die Lösung in den Baumstamm eintrat.

Die Lösung drang also mit nur 1 Atmosphäre Ueberdruck in das Holz ein, dieses sollte daher stets möglichst frisch gefällt sein, damit infolge dieses geringen Druckes der natürliche Holzsaft aus dem Stamm an dessen niedriger gelagertem Ende austreten konnte und durch das Kupfervitriol ersetzt wurde.

In der ersten Zeit seiner Versuche imprägnierte Bouchérie auch am stehenden Baume im Walde. Der Raum wurde unten angebohrt und die Lösung von Kupfersulfat durch einen Gummischlauch in das Bohrloch eingeführt, woselbst sie dann den Wegen des natürlichen Saftstromes folgte und allmählich den ganzen Raum durchtränkte. Von dieser ziemlich langstieligen Methode kam Bouchérie aber bald wieder ab und übte sein Verfahren nur noch am gefällten Baum, den er schräg legte. Am unteren Stammende trat dann die Kupfersulfatlösung ein und oben wieder aus, nachdem zuerst sämtlicher reiner Holzsaft aus dem Stamm verdrängt war. Bei Eichenholzschnellen dauerte solche Tränkung ungefähr 100 Stunden und bei Buchenholzschnellen etwa 48 Stunden, doch richtet sich die Imprägnierungszeit im besonderen natürlich nach der Holzart, Fällungszeit, Stammlänge und dem Stammdurchmesser. Winterware läßt sich leichter durchtränken als im Sommer gefälltes Holz. Das Bouchérie-Verfahren bedingt einige Besonderheiten. Zunächst darf das zur Herstellung der Kupfersulfatlösung benutzte Wasser keinen doppeltkohlensaurigen Kalk und auch keine Eisensalze enthalten, ferner soll es auch möglichst frei von organischen Beimengungen sein. Vom kristallisierten Kupfervitriol wird in dem Wasser soviel aufgelöst, bis das Beaumésche Aräometer 1,5 zeigt, was einem Gehalte von 1,5 vH CuSO_4 im Wasser entspricht. Man sieht, diese Lösung ist also gleichfalls eine recht schwache, genau wie die vorhin besprochene Sublimatlösung. Die fertige Lösung wird dann aus dem Mischbottich in den Sammelbottich abgelassen und von hier aus dann verwendet. Die Betriebsbottiche ruhen meist auf einem Gerüst zu zweien in einer Höhe von zehn bis zwölf Metern. Wenn sich beim Bouchérie-Verfahren die Imprägnierung, besonders bei langen Holzstämmen, von dem einen Ende aus als nicht genügend erweist, dann setzt man manchmal die Tränkung vom anderen Ende aus fort, oder aber man sägt an dem ersten Stirnende eine dünne Scheibe ab, da sich manchmal die Poren mit harzigen Körpern verstopft erweisen.

Das Bouchérie-Verfahren fand eine Abänderung durch Pfister, welcher das Eindringen der Kupfervitriollösung durch eine Druckpumpe beschleunigt und somit die Imprägnierungszeit für den einzelnen Holzstamm wesentlich herabmindert.

Das Kupfersulfat hat sich mancherorts als ein unzureichendes Konservierungsmittel erwiesen. Besonders in Oesterreich hat die Postverwaltung schlechte Erfahrungen mit den Bouchériestangen gemacht, wo die Bodenverhältnisse und die Bauweise das Auftreten des Hausschwammes stark begünstigen. Oberbaurat Nowotny in Wien schrieb s. Z. über diese Zerstörung der nach der Bouchériemethode getränkten Telegraphenstangen in Oesterreich, daß es viele Telegraphenstangen gab, von denen Hunderte schon nach einer kurzen Betriebszeit von nur 2 bis 3 Jahren regelmäßig durch neue ersetzt werden mußten. Besonders an der gefährlichen Grenze zwischen Freiluftstellung über Tage und dem Einbau in die feuchte Erde, vermorschen die Hölzer bald so stark, daß die für den gesicherten Betrieb

erforderliche Standfestigkeit nicht mehr vorhanden war. Es scheint, als ob hier ungenügend sachgemäße Imprägnierung die Ursache bildet.

Noch geringer in seiner antiseptischen Wirkung als Kupfervitriol ist das von Burnett zuerst benutzte Zinkchlorid, Zn Cl_2 . Das Chlorzinkverfahren wurde von Burnett im Jahre 1838 eingeführt, die Lösung wird in geschlossenem Kessel unter Druck in das Holz eingepreßt. Das Burnett'sche Verfahren hat ebenso wie das Verfahren von Bouchérie nicht die weite Anwendungsmöglichkeit ergeben, wie sie bei anderen Methoden sich erfolgreich zeigte. Im Verein mit Teeröl wird jedoch das Chlorzink besonders in solchen Ländern, die arm an Teeröl sind, in großem Umfange verwandt. Dieses Gemischverfahren, also Zinkchlorid mit Teeröl in bestimmtem Verhältnis zusammengebracht, hat recht gute Erfolge bei der Konservierung ergeben, da die mittlere Lebensdauer von Kieferhölzern, die nach diesem Mischverfahren imprägniert worden sind, erfahrungsgemäß auf ungefähr 17 Jahre zu bemessen ist.

Das Zinkchlorid wird zwar ebenso wie das Quecksilberchlorid aus dem Holze unschwer durch Wasser wieder ausgelaugt, aber das Verfahren hat den Anspruch großer Billigkeit für sich. Die Zinkchloridlösung zum Imprägnieren wird in den Tränkungsanstalten im allgemeinen stets frisch dargestellt durch Auflösen von Zinkabfällen, Zinkspänen oder Zinkasche in Salzsäure. Gewöhnlich verwendet man zur Imprägnierung eine Lösung von 1 Teil Zinkchlorid auf 59 Teile Wasser, da man durch die Praxis belehrt worden ist, daß stärkere Lösungen trotzdem keine bessere Imprägnierungswirkung besitzen. Die Lösung von Zinkchlorid im Wasser soll nie sauer reagieren dürfen, auch soll sie möglichst klar sein und höchstens Spuren von Eisensalzen enthalten. Als richtiges Mischungsverhältnis wird angegeben, daß die Dichtigkeit der Zinkchloridlösung bei $17\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ 3°Beaumé aufweisen soll.

Bei der Imprägnierung mit Zinkchlorid wird verschieden vorgegangen, je nachdem Langholz oder kürzeres Holz, z. B. Schwellen, zu imprägnieren sind. Die Imprägnierungsanstalten für Eisenbahnschwellen baut man sowohl ortsfest als auch beweglich. Die ersten sind dabei in eigenen Gebäuden untergebracht und zudem selbstredend vollkommener eingerichtet als die beweglichen Anstalten, die vielfach auf alten Eisenbahnwaggons montiert sind. In der Regel jedoch bevorzugen die Eisenbahnverwaltungen die festen Tränkungsanstalten immer mehr, nur noch selten wird „ambulant imprägniert“. Die Imprägnierung mit Zinkchlorid wird in folgender Weise bewirkt. Das zugearbeitete Schwellenholz gelangt auf den bekannten Bügelwagen in die Präparierkessel, deren Verschlussdeckel dann sofort luftdicht zugeschraubt wird. Zunächst wird das Holz nun etwa eine Stunde hindurch bei 112°Cels. entsprechend einer halben Atmosphäre Ueberdruck gedämpft, nachdem alle Luft aus dem Kessel durch den Dampf verdrängt ist. Das Dämpfen hat den Zweck, die Auslaugeprodukte aus dem Holz zu verdrängen und die Zellen mit Dampf anzufüllen. Behufs stärkerer Wirkung des Dampfes auf die einzelnen Zellen der Hölzer wird in manchen Zinkchloridtränkungsanstalten ein höherer Druck von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Atmosphären angesetzt. Trotzdem erreicht man aber auch so keine völlige Auslaugung des Holzsaftes, da der Dampf niemals bis tief in das Innere des Stammes eindringt; es findet daher die Auslaugung vorwiegend lediglich in den äußeren Holzschichten statt. Nach der Dämpfung, die also mindestens eine Stunde dauern soll, wird der Ueberdruck abgelassen und dann durch die Luftpumpe ein Vakuum von mindestens 600 mm erzeugt, was in einer halben Stunde geschehen sein soll. Dieses Auspumpen hat den Zweck, die in den Zellräumen noch vorhandene Luft und den Wasserdampf so weit zu verdünnen, daß die Tränklauge nachher gut einzudringen vermag; darum soll auch das Vakuum wenigstens 40 Minuten gehalten werden. Darauf saugt man mittels der Luftpumpe die Zinkchloridlösung in den Tränkkessel, bis er möglichst hoch angefüllt ist und stellt dann die Luftpumpe ab. Nun

wird statt dessen mit der Druckpumpe so lange Lauge in den Kessel gepumpt, bis hier binnen etwa 40 Minuten ein Ueberdruck von rund $7\frac{1}{2}$ Atmosphären erzielt ist. In dem Maße nun, wie die Zinkchloridlösung in die Poren des Holzes eindringt, verringert sich der Druck, der darum durch stetes Nachpumpen immer wieder auf $7\frac{1}{2}$ Atm. ergänzt wird. Die Durchtränkung der Schwellen kann erst dann als beendet gelten, wenn der Druck im Imprägnierkessel wenigstens 20 Minuten lang auf $7\frac{1}{2}$ Atm. verharrt, ohne daß nachgepumpt werden muß, ein Beweis also, daß ein weiteres Eindringen der Zinkchloridlösung in die Poren der Hölzer nicht mehr stattfindet. Dann läßt man den Ueberdruck ab, entfernt die überschüssige Tränklauge, öffnet den Kessel und fährt das imprägnierte Holz heraus, worauf der Kessel sofort gereinigt werden soll. Die imprägnierten Hölzer müssen dann einige Zeit an der Luft getrocknet werden.

Die Zinkchloridlösung soll zwar in einer Konzentration von 3°Beaumé genommen werden, was wohl auch meistens geschieht, doch werden, um Kosten zu sparen, auch Lösungen von nur $1\frac{1}{2}$ bis 2°Bé benutzt, die zwar leichter in das Holz eindringen, aber dafür auch schwächer konservierend wirken. Die Imprägnierung mit einem Gemisch von Zinkchlorid und Teeröl, welches man früher, um an teurem Teeröl zu sparen, häufiger angewendet hat, gestaltet sich ähnlich, wie die Imprägnierung mit Zinkchlorid allein. Wenn das Holz gut lufttrocken ist, kann das Dämpfen im Imprägnierkessel unterbleiben, das Tränkgemisch muß aber stets vorgewärmt werden und zwar auf gut 50°C .

Burnett erhielt schon im Jahre 1838 in England ein Patent auf sein Imprägnierverfahren, Holz durch Tränken in einer Auflösung von Zinkchlorid in 45 Teilen Wasser zu konservieren, doch bewährte sich sein Verfahren praktisch zunächst nicht. Darum bemühte sich Burnett, um seinem Verfahren praktische Bedeutung zu verschaffen, den frischen Holzsaft durch Dämpfen des Holzes und durch Anwendung der Luftpumpe zu entfernen. Durch das Dämpfen wurden auch gleichzeitig die Eiweißkörper des Holzsaftes zum Gerinnen gebracht. Nachdem das Holz im Imprägnierkessel dann durch die Luftpumpe stark ausgesaugt war, liefs Burnett die Chlorzinklösung unter hohem Druck in den Kessel eintreten. Dieses Hochdruckverfahren war schon sieben Jahre vor Burnetts Patentanmeldung also 1831 von Bréant angewandt worden, der damals eine praktisch genügende, durchtränkende Imprägnation erzielte. Das heutige Verfahren der Tränkung mit Zinkchlorid nach dem Burnett'schen Prinzip wird im allgemeinen wohl überall so ausgeführt, wie vorhin geschildert wurde; nur einzelne Abweichungen lassen sich konstatieren. So sind die Imprägnierkessel, deren je nach der Größe der Anlage 2 bis 4 vorhanden sind, ungefähr 12 m lang, doch trifft man für Langholzimprägnierung auch Kessel bis zu 20 m Betriebslänge. Der Durchmesser dieser Kessel ist im allgemeinen 2 bis $2\frac{1}{2}$ m.

Die Zusammensetzung der Tränkungsflüssigkeit ist recht verschieden, Burnett nahm ursprünglich eine Mischung von 1 Teil Salz auf 59 Teile Wasser. Da man später indessen glaubte, die konservierende Wirkung der Zinkchloridlösung erhöhen zu können, so ging man zu Mischungen bis zu 1:14 über. Zwar wurden dadurch die Selbstkosten geringer, aber eine vermehrte Aufnahme von Metallsalz, was durch Gewichtszunahme meßbar gewesen sein müßte, trat nicht ein. So hat man daher wieder auf Lösungen von 1:60 bis 1:25 zurückgegriffen, wobei man die dünneren Lösungen unter höherem und länger andauerndem Drucke in das Holz einpreßt. Starke Lösungen werden bei Eisenbahnschwellen mehr in Norddeutschland bevorzugt, während schwächere Lösungen in Süddeutschland und Oesterreich-Ungarn üblich wurden. In Preußen verwendet man eine Zinkchloridlösung von 1:25 gleich $3,5^{\circ}\text{Beaumé}$, die bei 15°C ein spezifisches Gewicht von 1,0244 besitzt und 1,26 vH Zn enthält. Die Schwellen werden der Einwirkung dieser Konzentration bei 7 Atm. etwa $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Stunden lang ausgesetzt. Dabei sollen eichene Schwellen 11 kg, buchene oder kieferne Schwellen 35 — 36 kg der Lösung aufnehmen. In Oesterreich ver-

wendet man Lösungen von 1:45 bis 1:50 bei 8 Atmosphären Ueberdruck und 3 Stunden Druckdauer. Man hat durch die Ergebnisse der Praxis gefunden, daß nach dem Burnett'schen Zinkchloridverfahren imprägnierte Eisenbahnschwellen aus Eichenholz eine Lebensdauer von durchschnittlich 19½ Jahren erreichen, buchen Schwellen eine solche von 15 bis 18 Jahren und kieferne durchschnittlich 14 bis 16 Jahre Betriebszeit aushalten. Die Gewichtszunahme der mit Zinkchlorid regelrecht imprägnierten Eichenschwellen beträgt zwischen 5 und 10 vH des Rohgewichtes, während Buchen- und Kiefernholzschwellen 30 bis 45 vH an Gewicht zunehmen. Die zur Verwendung kommende Zinkchloridlösung bildet in konzentriertem Zustande eine syrupähnliche Flüssigkeit, die möglichst frei von fremden Beimengungen, namentlich aber von Eisensalzen sein soll. Eine derartige konzentrierte Lösung verkohlt alle organischen Stoffe; zur Bereitung der praktischen verwendbaren Lösung wird das im Handel käufliche Zinkchlorid einfach mit Wasser in entsprechendem Maße verdünnt. Das Tränken mit Zinkchlorid hat wegen seiner guten Wirkung und wegen seiner verhältnismäßigen Billigkeit rasch weite Verbreitung gefunden und war seinerzeit besonders für Weichholz ein vielfach angewandtes Verfahren. Die mit Zinkchlorid imprägnierten Hölzer ertragen ganz anstandslos einen Oelanstrich, was bei den mit Kupfervitriol oder mit Quecksilberchlorid imprägnierten Hölzern nicht ohne weiteres der Fall ist. Auch findet bei der Berührung des Zinkchlorids mit eisernen Schrauben oder Bolzen unter gewöhnlichen Umständen keine chemische Zersetzung statt.

Eine Abänderung dieses Burnett'schen Zinkchloridverfahrens bringt die Erfindung von C. B. Wiese in Hamburg, der statt des reinen $ZnCl_2$ eine Lösung von β -naphthalin-sulfosaurem Zink anwendet. Diese Verbindung des Zinks zeigt für die Holzimprägnierung den Vorteil, daß sie in der Kälte weit weniger löslich ist als das reine Zinkchlorid und daher bei gewöhnlicher Temperatur auch weit weniger ausgelaugt wird.

Von allen bis heute bekannt gewordenen und durch eine längere Reihe von Jahren in ihrer Wirkung praktisch genau untersuchten Konservierungsmitteln steht das Teeröl unbedingt an der Spitze, weil es die Lebensdauer des Holzes ganz bedeutend erhöht. Das Teerölverfahren verdankt seine Entstehung dem Engländer Bethel, der im Jahre 1888 die Anwendung schwer siedender Öle des Teeres empfahl, die in geschlossenem Kessel unter hohem Druck in das Holz hineingepreßt werden. Die praktische Erfahrung hat gezeigt, daß Kiefernstangen, auf diese Weise mit Teeröl imprägniert, eine durchschnittliche Lebensdauer von 22,3 Jahren, nach den Aufzeichnungen Christianis im Archiv für Post und Telegraphie sogar von 33 Jahren erreichen können, während man bei kiefernen Eisenbahnschwellen eine 19 jährige Liegezeit feststellte. Das Teerölverfahren von Bethel beruht im Grundsatz auf demselben Gedanken, wie das vorhin besprochene Burnett'sche Verfahren, nämlich der Entfernung des natürlichen Saftes aus dem Holze, dem Gerinnenlassen der zurückgebliebenen Eiweißstoffe durch Hitze und endlich dem Einpressen der fäulnishindernden Flüssigkeit unter hohem Drucke. Als Tränkungsmedium benutzt Bethel kreosothaltige Teeröle. Durch das Bethel'sche Verfahren wurde dem Buchenholze ein sehr weites Verwendungsgebiet erschlossen. Rohes Buchenholz wird im allgemeinen schon nach drei bis vier Jahren zerstört, während es, mit Teeröl behandelt, eine Lebenszeit von 27,5 Jahren erreicht und als Eisenbahnschwelle oftmals noch länger im Betrieb liegt. Durch die Konservierung des Buchenholzes mit Teeröl haben wir ein Material erzielt, das dem Eichenholz selbst im konservierten Zustande in mancher Weise überlegen ist, nicht allein durch den weit niedrigeren Preis. Das mit Teeröl konservierte Eichenholz ist nur in seinem Splintholz durchtränkt, nicht aber im eigentlichen Kernholz, das somit dem Eindringen der zerstörenden Bakterien durch etwaige Risse ungeschützt gegenübersteht. Buchenholz dagegen läßt sich völlig im ganzen Querschnitt imprägnieren

und bietet daher überall gleichen Widerstand gegen Fäulnis- und Insektenmikroben.

Unter unseren einheimischen Laubhölzern ist ohne Zweifel die Rotbuche am wichtigsten, die 17 vH unseres gesamten Waldbestandes und rund 40 vH unserer deutschen Laubholzbestände ausmacht, in Polen aber schon selten ist und erst am unteren Pruth nach Osten hin bis zum Kaukasus wieder angetroffen wird. Leider aber ist das Buchenholz im Trocknen als Stärkebaum dem Insektenfraß und bei wechselnder Feuchtigkeit der Fäulnis ausgesetzt, auch reißt es stark beim Trocknen. Der Ausdruck: „Stärkebaum“ bedarf einer kurzen Erklärung. Die Form, in welcher die Nährstoffe unserer Bäume während der Ruhepausen in den Nährzellen sich aufspeichern, ist verschieden; wie aber diese Umwandlung vor sich geht, wissen wir nicht. Die Nährstoffe werden dem Baum im Kreislauf der Zellsäfte zugeführt. Die Wurzelsaften saugen aus dem Boden Wasser, Stickstoff und Nährsalze auf, die durch Leitbahnen bis zur Spitze der Blätter aufsteigen. Die Blätter verdunsten das überschüssige Wasser, nehmen aus der Luft Kohlensäure und Sauerstoff auf und verwandeln sie, auf einem uns bisher ebenfalls noch unbekannten Wege, mit Hilfe des Wassers, der Nährsalze und des Stickstoffs unter der Sonnenbestrahlung in die eigentlichen Nährstoffe, nämlich Eiweißkörper und Kohlehydrate. Die Kohlehydrate haben die chemische Zusammensetzung $C_x H_{2x} O_x$, während die Eiweißkörper außerdem noch N, S und P enthalten. Das für die Baumernährung wichtigste Kohlehydrat ist die Stärke, $C_6 H_{10} O_5$, also sehr nahe verwandt dem Zellsstoff der Bäume. Diese Kohlenhydrate sammeln sich nun in den Ruhepausen der Bäume entweder zu Stärkekörnern an, die ruhig liegen bleiben; solche Bäume werden als Stärkebäume bezeichnet. Zweitens, die Stärke verwandelt sich in der Kälte teilweise in Zuckerlösung, die dem Gefrieren weniger unterliegt, und deren Anhäufung die schädlichen Wirkungen der Kälte hemmt, Zuckerbäume. Drittens endlich, wandeln sich die Stärkekörner in ein öliges Fett um, weshalb solche Bäume als Fettbäume bezeichnet werden. Die Umwandlung der Stärke durch Frost in Zucker findet ein altbekanntes aber darum nicht weniger unbeliebtes Beispiel bei der Kartoffel, die beim Gefrieren süß wird. Zu den Stärkebäumen rechnet man Eiche, Esche, Ahorn und die meisten anderen Harthölzer, aber auch bei diesen wird die Stärke im Spätherbst teilweise in Zucker aufgelöst. Zu den Fettbäumen zählen die meisten Nadelhölzer, ferner Birke, Linde, Pappel, Rofskastanie, Weide und andere Weichhölzer. Während aber bei der Buche der Gehalt an Fett und Eiweißstoffen den ganzen Winter hindurch derselbe bleibt, vermindert sich der Rest von Stärke mit zunehmender Kälte, während der Zuckergehalt steigt. Stärkebäume enthalten gerade im Winter Stärke, falls diese nicht in Zucker übergegangen ist. Diese chemischen Vorgänge bewirkten beim Buchenholz seine oben genannten schädlichen Neigungen zum Reißen, Insektenbefall und Faulwerden. Diese drei Uebelstände haben die Rotbuche trotz ihrer sonstigen trefflichen Eigenschaften im 19. Jahrhundert als Bauholz derartig stark in Verfall gebracht, daß sie in manchen Gegenden für Bauten ganz ausgeschlossen wurde und neben geringer Verwendung zu Werkholz, fast nur als Brennholz Benutzung fand. Neuerdings ist man jedoch, angesichts der großen Bestände unserer Wälder an Buchen, bestrebt, die guten Eigenschaften des Buchenholzes besser auszunutzen und es durch Tränkung gegen Vergänglichkeit zu schützen. Nun nimmt gesundes Buchenholz, das zu den Splintbäumen gehört, bei denen selbst die innersten Jahresringe, wenn auch in stark beschränktem Maße, an der Wasserleitung im lebenden Baume teilnehmen, bei der Tränkung sehr viel mehr Teeröl auf als andere Harthölzer, nämlich jede Schwelle 28 bis 36 Liter, gegen nur 8—10 bei Kiefernholz und 11 bis 15 bei Eichenholz. Darum scheute man beim Buchenholz anfänglich die hohen Kosten der Teeröltränkung und versuchte zunächst die Tränkung mit den billigeren Metallsalzen, besonders Zinkchlorid. Da aber diese Metallsalze, zumal bei den im Freien liegenden Eisenbahn-

schwellen, durch Regen leicht ausgewaschen werden, so ist man wieder mehr und mehr davon abgekommen. Die Teerölvolltränkung bei Buchenschwellen hat aber gute Erfahrungen geliefert, die bei der französischen Ostbahn schon vor 1870 gemacht worden sind und seitdem von unseren deutschen Reichseisenbahnen, die im Elsaß viele Buchenschwellen vorfinden, bestätigt wurden. Durch neuere, sogenannte Sparverfahren, besonders Rüplings Sparverfahren, ist der Bedarf an Teeröl zur Tränkung auf die Hälfte herabgesetzt, und man braucht heute nur noch etwa 15 Liter für eine Eisenbahnschwelle, ohne die gewünschte Schutzwirkung irgendwie herabzumindern. Die französische Ostbahn konnte von zwanzig- bis dreißigjähriger Betriebsdauer der buchenen, getränkten Eisenbahnschwellen berichten, gegen nur zwei- bis fünfjährige Dauer von ungetränkten Buchenholzschwellen. Diese Besserung in der Imprägnierung und der große Massenbedarf an Eisenbahnschwellen bedeutete eine sehr starke Anregung für die nunmehr lohnend gewordene deutsche Buchenwaldwirtschaft.

Naturgemäß waren die ersten Anfänge der Holzkonservierung mittels Teeröl noch mangelhaft, seine moderne technische Entwicklung fand das Verfahren übrigens nicht in England, sondern in Deutschland. Bethel vollzog das Dörren des Holzes mit erhitzter Luft in großen Trockenöfen; ein Dämpfen des Holzes, wie beim Burnett-Verfahren fand also nicht statt. Zum Tränken des Holzes benutzte dann Bethel ein kreosothaltiges Teeröl, somit einen Stoff, dessen fäulnishindernde Wirkung schon im Altertum bekannt war. Behufs Imprägnierung des Holzes in großen Mengen wird das Teeröl jedoch erst benutzt, seitdem der Teer als billiges Nebenprodukt bei der Leuchtgasbereitung und neuerdings bei dem Kokereiprozess in größeren Mengen gewonnen wird. Im Jahre 1840 erhielt Bethel in England ein Patent auf sein Verfahren. Das schwere Teeröl übertrifft in seiner antiseptischen Wirkung die beiden Metallverbindungen Zinkchlorid und Kupfersulfat weitaus und kommt dem Quecksilbersublimat nahe. Lange Zeit indessen ist man über die konservierende Wirkung der Karbolsäure recht im Unklaren gewesen und erst neuere Untersuchungen von Behörden und privater Seite haben uns hier Licht geschaffen. Heute ist dadurch festgestellt, daß der Karbolsäure und ihren chemischen Homologen, sowohl in alkoholischer wie in ölgiger Lösung, kaum eine desinfizierende Wirkung zukommt, daß diese Wirkung sich vielmehr nur in wässriger Lösung offenkundig gibt. Das zur Imprägnierung benutzte Steinkohlenteeröl ist ein Gemisch von verschiedenen Oelen, die bei der fraktionierten Destillation zwischen 200 bis 400° C übergehen. Diese Oele verdunsten sehr schwer und lassen sich nur zu einem sehr geringen Teile auswaschen, sie widerstehen den Witterungseinflüssen also sehr gut. Als hauptsächlich Träger der konservierenden Eigenschaften sind die hochsiedenden, neutralen Bestandteile des Teeröls anzusehen, nicht aber, wie man bislang es für richtig hielt, die sogenannten Teersäuren, Phenol, Kresol usw.

Die Ausbeute an Teer beträgt bei der Leuchtgas-erzeugung im Durchschnitt 4,7 vH von der Kohle, bei der Koksbereitung schwankt sie zwischen 2 bis 6 vH, je nach Kohlensorte und Ofenkonstruktion. Der Steinkohlenteer ist ein Gemenge von Substanzen, deren Gewichtsverhältnisse zu einander nicht feststehend sind, sondern von der angewendeten Kohle und der Destillationsmethode abhängen. Die Ausbeuten an technisch wichtigen Bestandteilen aus dem Teer sind daher auch nicht allein von dem wirklichen Gehalte des Teers an

diesen Bestandteilen, sondern von vielen anderen Umständen, von der Art der Aufbewahrung und der Verarbeitung des Teers je nach der Witterung und der Jahreszeit abhängig. Nach einer Angabe von G. Kraemer in Schillings Journal für Gasbeleuchtung u. Wasserversorgung 1891, besteht der Steinkohlenteer, bei Zugrundelegung der im Großbetriebe aus einer großen Anzahl deutscher Gasteere erhaltenen Ausbeuten durchschnittlich aus:

Benzol und Homologen	2,50 vH
Phenol und Homologen	2,00 "
Pyridin (Chinolinbasen)	0,25 "
Naphtalin (Acenaphten)	6,00 "
Schweren Oelen	20,00 "
Anthracen, Phenanthren	2,00 "
Asphalt (lösliche Teile des Teerpechs)	38,00 "
Kohle (unlösliche Teile des Teerpechs)	24,00 "
Wasser	4,00 "
Gasen u. Verlusten	1,25 "

Die hauptsächlichsten Bestandteile des Teers sind neutrale Kohlenwasserstoffe; dann folgen basische Stoffe, die man vielfach zum Denaturieren benutzt, und endlich saure Stoffe, zu denen die Karbolsäure und karbolsäureartige Verbindungen rechnen. Nur die Stoffe der ersten Gruppe sind unlöslich, sowohl in Wasser, Säuren wie in Alkalien; dagegen lösen sich die basischen Stoffe in Säuren und Wasser, die Karbole in Wasser und Alkalien. Die Destillation des Teers erfolgt im allgemeinen in folgende sechs Fraktionen, die jede für sich aufgefangen wird:

1. Steinkohlenteerbenzin bis etwa 75° C übergehend,
2. Benzol u. Homologe, von 78 bis etwa 150° C überg.,
3. Leichtöl, von 150 bis 200° C übergehend,
4. Mittelöl, von 200 bis 250° C "
5. Schweröl, von 250 bis 350° C "
6. Rückstände, Pech.

Man treibt die Teerdestillation technisch niemals bis zu Ende, sondern läßt das im Destillationskessel sich aufammelnde flüssige Teerpech nebst etwaigen Schwerölrückständen in Bodenzisternen ablaufen. Für die Holzimprägnierung können nur solche Oele Verwendung finden, die bei gewöhnlicher oder etwas erhöhter Temperatur nicht verdunsten. Aus diesem Grunde kommen zur Imprägnierung fast nur die Oele von Gruppe 4 ab und höchstens noch einige Oele der Gruppe 3 in Betracht. In den Gruppen 2, 3 und 4 finden sich die Pyridinbasen, sowie die Säuren, besonders Karbolsäuren und die Hauptmenge des Naphtalins, das sich beim Abkühlen ausscheidet. Beim Abkühlen der Gruppe 5 scheidet sich das Anthracen aus. Die Karbolsäuren können durch Behandlung mit Natronlauge ausgefällt werden.

Nachdem diese Stoffe ausgeschieden sind, werden die übrigen Oele gemischt, wodurch das eigentliche Imprägnieröl erhalten wird. Dieses Teerimprägnieröl besteht zum allergrößten Teile also aus neutralen Kohlenwasserstoffen und nur etwa zu 6 vH aus karbolsäurehaltigen Stoffen.

Die Karbolsäure ist im Wasser löslich und auswaschbar, ferner verdunstet sie leicht und neigt außerordentlich zur Verharzung. Darum spielt in dem Vorgang der Konservierung des Holzes die Karbolsäure in Wirklichkeit nicht diejenige bedeutsame Rolle, welche man ihr ursprünglich glaubte zuweisen zu müssen. Die Konservierung des Holzes beruht weit mehr auf der Wirkung der schwer verdunstbaren, festen Kohlenwasserstoffe enthaltenden Oele. Diese schweren Teeröle füllen die Poren des Holzes aus und machen es für Schädlinge undurchlässig und unangreifbar.

(Fortsetzung folgt.)

Sparsamkeit im Heizbetriebe

vom Dipl.-Ing. de Grahl

Die Einschränkung des Heizbetriebes durch den Herrn Reichskanzler zwingt uns zu umfassenden Maßnahmen, mit den uns zuerteilten Brennstoffmengen hauszuhalten. Wir wissen zurzeit noch nicht, über welche

Mengen wir zu verfügen haben werden, ob sie nur 50 oder 75 vH des Verbrauchs im Winter 1915/16 betragen; wir kennen nur die Richtlinien, die inzwischen in die Tagespresse zur Veröffentlichung gelangt sind und die

darin gipfeln, daß wir nur die Hälfte unserer Wohnräume heizen dürfen, wobei die Küche als geheiztes Zimmer zu betrachten ist. Um den Heizbetrieb weiter einzuschränken, enthalten die Richtlinien u. a. die Bedingung, daß man nur dann heizen soll, wenn abends 9 Uhr*) an 4 hintereinander folgenden Tagen eine Temperatur von 12° C oder darunter abgelesen wird.

Der aufmerksame Leser wird erkennen, daß die letzte Bedingung zu verschiedenen Ergebnissen führen muß, weil die Witterungsverhältnisse nicht überall gleich sein können. Wir haben z. B. im Zentrum einer Großstadt mit ihrem Häusermeer, wo jedes Haus einen Heizkörper darstellt, andere Verhältnisse als an ihrer Außenperipherie oder gar auf dem Lande. In unsern Vororten herrscht durchschnittlich eine um 3° niedere Außentemperatur, die natürlich auf den Verbrauch des Brennstoffes ganz wesentlich einwirkt und eine andere Bemessung der Brennstoffmengen erheischt als in der Stadt. Es dürften sich hieraus schon gewisse Unzuträglichkeiten ergeben, deren Ausgleich indes auf dem Wege von kurz begründeten Gesuchen möglich ist. Aber damit sind die Schwierigkeiten in der Bemessung der zuzuweisenden Brennstoffmengen nicht erschöpft. Ein kleines Haus braucht mehr Wärme für ein Zimmer als ein großes. So muß man z. B. für ein Haus von 5 Zimmern etwa 37 Zentner für einen beheizten Raum, für ein Gebäude von 20 Zimmern dagegen nur etwa 28 Zentner Kohle im Jahr rechnen. Bei Häusern mit Zentralheizung und Warmwasserbereitung rechne ich $\frac{3}{4}$ der Koks menge auf die Heizung und $\frac{1}{4}$ auf die Warmwasserbereitung.

Der Wärmebedarf eines Gebäudes wird rechnerisch bestimmt. Man weiß, was für eine Abkühlung in WE eine so und soviel steinstarke Wand für 1 qm und 1° Temperaturdifferenz hervorruft, desgleichen ein einfaches oder doppeltes Fenster, eine Tür usw. Niedrige Häuser wie Villen haben geringere Wandstärken, erheischen daher mehr WE zum Anheizen als Mietskasernen mit ihren starken Umfassungswänden. Aber wir wissen auch, was dem Windanfall für eine Wirkung zuzuschreiben ist, daß dieser bei einzeln stehenden Häusern mehr ausmacht als bei einem Häuserblock, der in sich einen Schutz gegen die Witterungsverhältnisse bildet. Eine Villa im Vorort braucht nach meiner überschlaglichen Rechnung deshalb 50 vH mehr Brennstoff als ein gleich großes Haus mitten in der Stadt.

Aus diesen allgemeinen Vorbemerkungen wird man leicht erwägen können, wie schwer es ist, zu gewissen Richtlinien zu kommen, und deshalb sollten Mieter wie Hausbesitzer die vom Herrn Reichskommissar zu gewärtigenden Bestimmungen mit Wohlwollen und Milde entgegennehmen, weil ihnen ein vaterländisches Interesse zu Grunde liegt, nämlich siegreich durchzuhalten, um den uns aufgedrungenen schweren Krieg zu einem zufriedenen Abschluß zu bringen. Der Krieg hat gezeigt, welche Einflüsse auf die Zufuhr der Kohlen und die Versorgung der Städte störend einwirken können, sei es, daß es an Transportmitteln und Arbeitern mangelt, sei es, daß ein Teil unserer Brennstoffvorräte für die neutralen Länder zum Austausch anderer Waren oder an unsere Verbündeten hergegeben werden muß. Diese Erkenntnis ist noch zu wenig im Publikum durchgedrungen, um die Schwierigkeit der Lage zu erkennen. Es möge deshalb nur erwähnt werden, daß unsere Eisenbahnbehörde mehrere Tausend Lokomotiven im Interesse der Heeresverwaltung an die Verbündeten abgeben mußte und daß Oesterreich-Ungarn von uns allein 815000 t oberschlesischer Kohle monatlich zu erhalten hat.

Nun zum eigentlichen Thema.

Wann haben wir sonst geheizt?

Bei meinen vielen Untersuchungen von Zentralheizungsanlagen als gerichtlicher Sachverständiger habe

*) In meinem Werk „Wirtschaftlichkeit der Zentralheizung“ (Verlag von R. Oldenbourg) habe ich nachgewiesen, daß man abends um 9 Uhr die mittlere Tagetemperatur der Zeit von 7 Uhr morgens bis 9 Uhr abends ablesen kann.

ich mit ziemlicher Sicherheit feststellen können, daß man ohne bestimmte Absicht allgemein heizte, wenn abends um 9 Uhr 11° C herrschten. Vereinzelt, und zwar nur in vornehmen Häusern, wuchsen die Ansprüche insofern, als sich diese Bedingung schon bei 12° ergab. Es scheint also, daß der Herr Reichskommissar sich dieser Erfahrung angepaßt hat. Wollte man diese Grundlage allgemein durchführen, so kann sich natürlich keine Ersparnis ergeben, deshalb die zweite Bedingung, wonach nur die Hälfte der Zimmer zu heizen sind. Da werden wir aber schon auf gewisse Schwierigkeiten stoßen, zumal uns die Kontrolle dieser Bestimmung nicht möglich ist. Namhafte Sachverständige haben deshalb den Vorschlag gemacht, die sich durch die Bestimmung ergebenden überflüssigen Heizstränge abzusperren, was m. E. wegen des großen Mangels an Facharbeitern, Baustoffen und Zeit undurchführbar ist. Ich empfinde auch solchen Eingriff in Privatrechte als zu hart, zumal die durch die Absperrung kalt bleibenden Zimmer nicht in jeder Etage entbehrlich sein dürften. Man denke auch an einzelne Zimmer, die vermietet werden, an Räume, in denen sich Kranke befinden usw. Es scheint mir deshalb empfehlenswerter, die Selbsthilfe anzurufen, d. h. durch Wecken des vaterländischen Pflichtgefühls die Erfüllung des Zwecks anzustreben. Ich stehe hier auf dem Standpunkt, der sich m. E. von selbst ergibt. Bekomme ich nicht mehr Brennstoff, so muß ich selbst zusehen, wie ich damit auskomme, und dazu mögen meine Vorschläge beitragen.

Mittel zur Erzielung von Ersparnissen.

Um Kohlen zu sparen, kann man verschiedene Wege einschlagen:

1. Wahl des Brennstoffes,
2. Verringerung der Heiztage,
3. Verringerung der inneren Raumlufttemperatur,
4. Absperrung der Heizkörper in Zimmern, die weniger benutzt werden,
5. Verringerung der Wärmeverluste.

1. Eine Statistik unserer Eisenbahnbehörde im Jahre 1912 führte uns die verschiedenen Brennstoffpreise für 1 t vor Augen, die bei den Verwaltungen zu verbuchen waren. So ergab sich als Mittel:

	Preis 1 t ab Zeche in M	Heizwert von 1 kg in WE	Preis von 1 Million WE in M
für Kohlen aus allen Bezirken	12,08	6675	1,81
für verschiedene Steinkohlenbriketts	12,75	7135	1,78
für Anthracit-Briketts	17,38	7600	2,29
für Braunkohlen-Briketts	7,66	4800	1,60
für westfälischen Koks	18,80	7100	2,65

Die Darstellung lehrt, welche Ersparnisse sich schon durch Wahl des Brennstoffes ergeben können; denn der Koks ist z. B. viel teurer wie die Kohlen usw. und daran ändern auch die heutigen Preise nichts. Die Beschlagnahme von Bauteilen und deren Stoffen, aus denen sich eine Heizungsanlage zusammensetzt, nimmt uns gegenwärtig die Möglichkeit, Spezialkessel für Verwendung von Braunkohlenbriketts aufzustellen, die ohne diese nicht rationell verbrannt werden können; sie bilden in unsern gewöhnlichen gusseisernen Heizkesseln große Mengen unverbrannter Gase (CO₂, H₂ usw.), die den Wirkungsgrad herabdrücken. Bei Verwendung von Steinkohlenbriketts verrußen und verschmieren die Feuerzüge, bei Kohlenfeuerung ist offenes Feuer zu halten (Oberluftzuführung), um Explosionen zu verhüten. Bei Heizkesseln mit Schütttrichtern treten die aufgeführten Mängel dagegen weniger in die Erscheinung, wenn man für reichliche Luftzuführung, etwa durch Offenlassen der Feuertür um eine fingerbreite Spalte, Sorge trägt.

2. Verringerung der Heiztage. Wenn man statt bei 11° (abends 9 Uhr) erst bei 10° oder 9° heizen will, verringern sich die Heiztage wie folgt:

Außentemperatur abends 9 Uhr	11°	10°	9°	8°
Anzahl der Heiztage	217	208	190	176
Ersparnis in vH	—	6,5	12,4	19

Hierbei habe ich die Angaben des Meteorologischen Instituts der Jahre 1900.01 bis 1906 zu Grunde gelegt. Man kann füglich annehmen, daß die Gesetzmäßigkeit auch für die andern Jahre bestehen wird. Würde man demnach erst bei 8° Außentemperatur heizen, würden sich die Heiztage um 19 vH verringern.

3. Die mittlere Wintertemperatur stellt sich für die unter 2 genannten Jahre auf +4,38° C. Wenn 20° als Raumtemperatur gehalten werden sollen, ergibt sich eine Differenz von 15,62°. Der Koksverbrauch betrug bei einer gut überwachten Anlage 2024 Zentner in der Heizperiode, so daß für ein Grad Temperaturdifferenz

$$\frac{2024}{15,62} = 130 \text{ Ztr.}$$

zu rechnen waren. Dies Zahlenbeispiel ist wichtig für unsere folgenden Berechnungen. Würden wir statt 20 vH Raumtemperatur nur 18 vH halten, wie der Herr Reichskommissar vorschlägt, würden in obigem Falle schon 260 Ztr. gespart werden oder mit andern Worten, es ergibt jeder unter 20° sinkende Wärmegrad eine Ersparnis von 6,4 vH. 2 und 3 zusammenfassend, würden wir bei Berücksichtigung von nur 176 Heiztagen und einer Raumtemperatur von 18° etwa 19 + 12,8 = 31,8 vH ersparen.

4. Es ist nun ganz individuell, ob man das eine oder andere wählen wird; hier spricht lediglich der Gesundheitszustand der Familienmitglieder mit. Der eine will lieber alle Räume weniger, aber gleichmäßiger beheizt haben, der andere wird dagegen auf die Beheizung der Nebenräume schließlich verzichten, wenn er nur sein Arbeitszimmer mindestens 20° warm erhält. So trifft man vielfach in einfachen bürgerlichen Wohnungen mit Ofenheizung das sogenannte „gute“ Zimmer im Winter kalt an, weil es gewöhnlich unbenutzt bleibt, bei Wohnungen mit Zentralheizungen hält man indes diese Rücksichtnahme für überflüssig. Daß mit dem Kaltstellen der Zimmer Ersparnisse erzielt werden, ist selbstverständlich, aber man darf nicht erwarten, daß dann ein zwischen kalten Zimmern gelegener Raum sich anstandslos beheizen läßt. Seine Wärmetransmission ist jetzt eine andere geworden als bei der Projektierung der Heizung; er kann u. U. 25 vH mehr Wärme zu seiner Beheizung erfordern, so daß sich bei größerer Außenkälte seine Heizflächen als zu gering erweisen werden. Aber auch bei solchen Annahmen wird eine Abhilfe dadurch möglich sein, daß man den Ofen stärker beschickt oder bei Zentralheizungen die meistens angebrachten Heizkörperverkleidungen entfernt,

die mitunter bis zu 40 vH und mehr die Wärmeabgabe des Heizkörpers beeinflussen.

5. Verringerung der Wärmeverluste. Dieses Thema führt uns zunächst an jene Stätte, wo die Umwandlung der in der Kohle steckenden Energie erfolgt. Was bei der Verbrennung der Kohle auf dem Rost gespart werden kann, habe ich sowohl in dem bereits angeführten Werke ausführlich besprochen, andererseits auch in meinem Buche „Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe“ auseinandergesetzt. Ich will mich darauf beschränken zu empfehlen, die Kessel nicht zu forcieren, aber auch nicht den Brennstoff durch zu weites Absperren des Schornsteinzuges schwelen zu lassen. Beides gibt schlechte Wirkungsgrade. Im ersten Falle steigen die in den Fuchs abziehenden Gase auf 500° und mehr, ja oft kann man hier helle Flammen durchstreichen sehen, im zweiten Falle haben wir zwar sehr niedrige Temperaturen, dafür aber viel unverbrannte Gase d. h. keine Verbrennung der Kohle mehr sondern deren Vergasung.

Bei Warmwasserheizungen stellt man die Vorlauftemperatur (auch Steigetemperatur genannt) am besten nach der Außentemperatur abends 9 Uhr ein wie ich dieses schon seit Jahren empfohlen habe, und läßt den Heizkessel überhaupt nicht ausgehen. Für 20° Raumlufttemperatur fand ich theoretisch folgende Steigetemperaturen, die sich auch praktisch bewährt haben:

Außen-temperatur	— 20°	— 15°	— 10°	— 5°	± 0°	+ 5°	± 10°
Steige-temperatur	90	82	75	66	58	49	39

Zeigt also unser Thermometer draußen abends 9 Uhr — 5°, so stellen wir unsern Regulator am Kessel auf ungefähr 66° ein, wobei ich noch bemerken möchte, daß diese Steigetemperatur hauptsächlich am darauffolgenden Tage zu berücksichtigen ist, gleichgültig, ob die Temperatur draußen weiter steigen oder fallen sollte. Die Umfassungswände reagieren nicht sofort auf plötzliche Temperaturschwankungen, sondern bilden einen wohlthuenden Wärmespeicher, der einen etwaigen Temperatursturz erst nach 10 bis 12 h und dann auch nur allmählich wirken läßt.

Will man nur 18° Raumtemperatur haben, genügt eine um 1 bis 2° geringere Steigetemperatur. Da der Wärmeträger, das Heizwasser, von dem Heizkessel aus nach der Verwendungsstelle, dem Heizkörper, durch Röhren geleitet wird, ist es selbstverständlich, daß hierdurch Wärmeverluste entstehen, wenn die Leitungen nicht gut isoliert sind. Hierauf ist also zu achten. Da ferner starkes Lüften, undichte Fenster und Türen zur Vermehrung des natürlichen Luftwechsels beitragen, lassen sich durch entsprechende Ueberwachung und Fürsorge ebenfalls Ersparnisse erzielen.

Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Die nächste Vereinsversammlung findet am Dienstag den 18. September abends 7½ Uhr im Künstlerhaus, Bellevuestrasse 3 statt.

Auszeichnung. Der ordentliche Professor, Direktor des physikalisch-chemischen Instituts der Friedrich Wilhelms-Universität in Berlin, Geheime Regierungsrat Dr. Dr.-Ing. Nernst ist nach erfolgter Wahl zum stimmberechtigten Ritter des Ordens pour le mérite für Wissenschaften und Künste ernannt worden.

Technischer Literatur-Kalender. Anfang 1918 soll im Verlage R. Oldenbourg, München und Berlin, ein Kalender erscheinen, der die technisch-literarische Produktion lebender Schriftsteller des deutschen Sprachgebietes nachweisen soll, nachdem Kürschners bekannter Deutscher Literatur-Kalender die Technik so gut wie gar nicht berücksichtigt.

Der Rahmen ist so abgesteckt, daß alles, was gemeinhin unter Technik verstanden wird, Berücksichtigung finden

soll; darüber hinaus nur die allernächsten Grenzgebiete, soweit sie für die literarische Praxis technischer Kreise Bedeutung haben. Also etwa der Kreis, den unsere Technischen Hochschulen mit Ausnahme der allgemein-bildenden Fächer umschreiben.

Die Aufnahmen sollen sich in erster Linie auf die eigenen Angaben der Autoren gründen.

Es sollen nicht nur diejenigen Schriftsteller in Betracht kommen, die selbständige Schriften veröffentlicht haben, sondern auch solche, die nur in Zeitschriften literarisch tätig sind; zwar nicht unter Aufzählung der von ihnen verfaßten Aufsätze, aber unter Angabe des Fachgebiets, auf dem sie sich literarisch betätigen. Es wird dann möglich sein, die auf demselben Gebiet tätigen Autoren zusammenzustellen.

Da möglichste Vollständigkeit im Interesse aller Beteiligten liegt, werden die Verfasser und Herausgeber technischer Werke, Zeitschriften und Zeitschriftenbeiträge deutscher

Sprache um Zusendung ihrer Adresse an die Schriftleitung (Dr. Otto, Berlin W 57, Bülowstr. 74) gebeten, damit ihnen der Fragebogen zugesandt wird.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister, charakterisierte Marinebaurat **Bernstein**.

Militärbauverwaltung Preußen.

Etatmäßig angestellt: der Regierungsbaumeister **Lampp** beim Militärbaupamt III Spandau.

Preußen.

Verliehen: das Prädikat Professor dem Privatdozenten und Konstruktionsingenieur an der Technischen Hochschule Berlin Dr.-Ing. **Wilhelm Gensecke**;

der Charakter als Geheimer Regierungsrat dem Provinzialkonservator Professor Dr. **Haupt** in Preetz, Kreis Plön, Regierungsbezirk Schleswig;

planmäßige Stellen: für Vorstände der Eisenbahn-Werkstättenämter dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Peter Kühne** in Berlin-Grünwald und dem Großherzoglich hessischen Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Zwilling** in Osnabrück, für Vorstände der Eisenbahn-Maschinenämter dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Kott** in Crefeld sowie für Regierungsbaumeister den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches **Ising** in Sebaldsbrück und **Metzkow** in Berlin, den Regierungsbaumeistern des Hochbaufaches **Knopp** in Breslau, **Klatt** in Kiel (beschäftigt beim Kaiserlichen Kanalamt daselbst), **Melchereck** in Kempen, Regierungsbezirk Posen, und **Ziertmann** in Halle a. S. (im Geschäftsbereich der Eisenbahndirektion daselbst).

Uebertragen: der Unterricht im perspektivischen Architekturzeichnen an der Technischen Hochschule Berlin vom 1. Oktober 1917 ab dem ständigen Assistenten Regierungsbaumeister **Fader**.

Versetzt: die Regierungs- und Bauräte **Volk** von Wiesbaden in die Wasserbauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten und **Hermann** von Münster i. W. an die Weserstrombauverwaltung in Hannover;

die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches **Karl Becker**, bisher in Münster i. W., zum Eisenbahn-Betriebsamt 2 nach Bremen und **Kleemann**, bisher in Elberfeld, als Vorstand (auftrw.) des Eisenbahn-Betriebsamts nach Malmedy sowie die Regierungsbaumeister **Reisel** von Briesen i. Westpr. nach Mühlhausen i. Th. und **Schlibner** von Elbing nach Briesen i. Westpr. als Vorstand des Hochbauamts daselbst.

Bayern.

Befördert: in etatmäßiger Weise zum Regierungs- und Baurat der Regierung von Oberbayern der Vorstand des Straßen- und Flußbauamts München Bauamtmann **Max Köllerer**, zum Regierungsrat an seinem bisherigen Dienstort der Vorstand der Bauinspektion Schwandorf Direktionsrat **Joseph Eser**;

zu Oberbauinspektoren der Eisenbahndirektion München die Eisenbahnbassessoren bei dieser Eisenbahndirektion **Erich Peter**, **Otto Frommknecht** und **Wilhelm Schmidt** sowie der Eisenbahnbassessor des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten **Georg Wißnet**.

Württemberg.

Ernannt: zum Rektor der Technischen Hochschule Stuttgart für das Studienjahr 1917/18 der Professor Oberbaurat **Kübler** an der Abteilung für Bauingenieurwesen.

Hessen.

Ernannt: zum Vorstand eines Eisenbahn-Werkstättenamts in der hessisch-preussischen Eisenbahngemeinschaft der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Zwilling** in Osnabrück.



Den Heldenod für das Vaterland starben: Architekt **Paul Bender**, Dresden, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Berlin **Eberhard Boecklen**; Baurat **Helmut Doepner**, Vorstand des Militärbauamts I Spandau; Landbauinspektor a. D. **Ernst Gerhardt**, Charlottenburg, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Dipl.-Ing. **Bruno Hensel**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Dipl.-Ing. **Joseph Leimbach**, Oberlehrer an der Baugewerkschule Posen; Regierungsbaumeister **Johannes Mühle**, Lehe; Studierender der Technischen Hochschule Berlin **Konrad Schmeißer**; Regierungsbauführer **Wilhelm Zahn**, Püritz, vorgeschlagen zum Eisernen Kreuz erster Klasse; Baurat **Karl Friedrich Zoellner**, Mitglied der Baudirektion der Militärverwaltung Rumänien, Berlin.

Gestorben: Baurat **Alfred Hülsmann** in Zehlendorf; Baurat **Barthold Gerdau**, Direktor der Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf; Baurat **Varneseus**, Vorstand des Wasserbauamts in Northeim; Geheimer Baurat **August Winter** im Kriegsministerium; Maschineninspektor **Otto Berneck** in Mannheim; Baurat **Heinrich Diehm**, früher Kreisbauinspektor in Gießen; Ingenieur **Theodor Wulff**, Bromberg.

Soeben erreicht uns die traurige Nachricht, daß unser langjähriger treuer Mitarbeiter,

Herr Otto Schwerin,

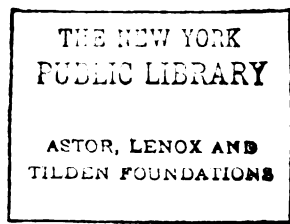
technischer Eisenbahnsekretär a. D., Ritter p. p.,

der, nach vielen Jahren erfolgreicher Tätigkeit bei der Schriftleitung von Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, in der Kriegszeit erst dem Vater des Unterzeichneten, dem Kgl. Baurat L. Glaser, dann diesem selbst, in alter Anhänglichkeit an seinen alten Wirkungskreis und dessen Mitarbeiter, wieder tatkräftig zur Seite gestanden hat, im Alter von 85 Jahren am Sonntag, den 26. August 1917, sanft entschlafen ist. Wir werden das Andenken des um die Entwicklung der Zeitschrift verdienten Mitarbeiters stets hochhalten.

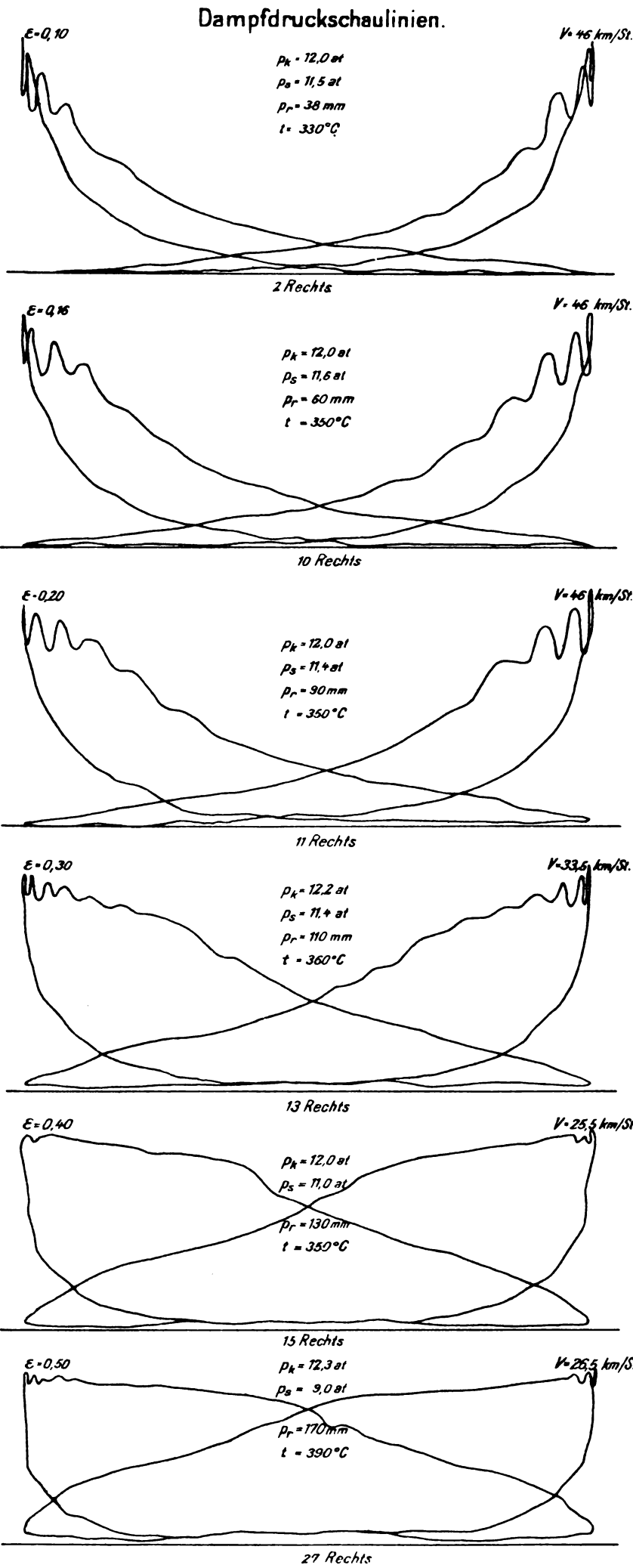
Berlin, den 27. August 1917.

F. C. Glaser.

Dr.-Ing. **L. C. Glaser.**



Federmaßstab für die Dampfdruckschaulinien.
Federmaßstab für die Leerlaufschaulinien.



Erklärung

- p_k = Kesselüberdruck
- p_s = Schieberkastenüberdruck
- p_r = Unterdruck in der ...
in mm Wassersäule
- t = Temperatur des ...
- e = Füllungsgrad in %
- V = Geschwindigkeit in ...

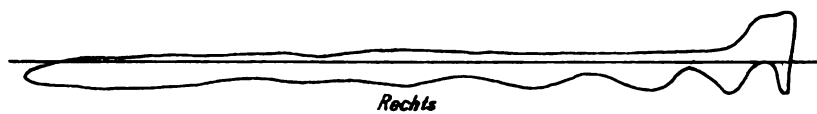
Schaulinien 3 mm = 1 at.
 Schaulinien 8 mm = 1 at.

Leerlaufschaulinien.

$\epsilon = 0,70$

$V = 50 \text{ km/St.}$

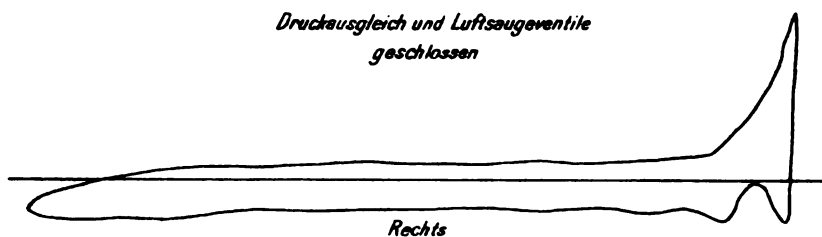
Druckausgleich und Luftsaugventile
offen



$\epsilon = 0,70$

$V = 50 \text{ km/St.}$

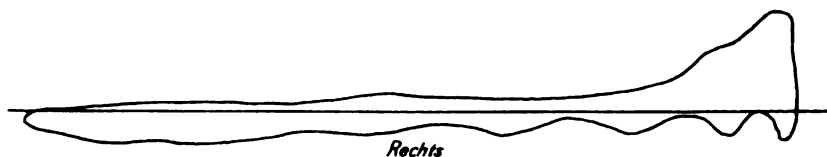
Druckausgleich und Luftsaugventile
geschlossen



$\epsilon = 0,50$

$V = 50 \text{ km/St.}$

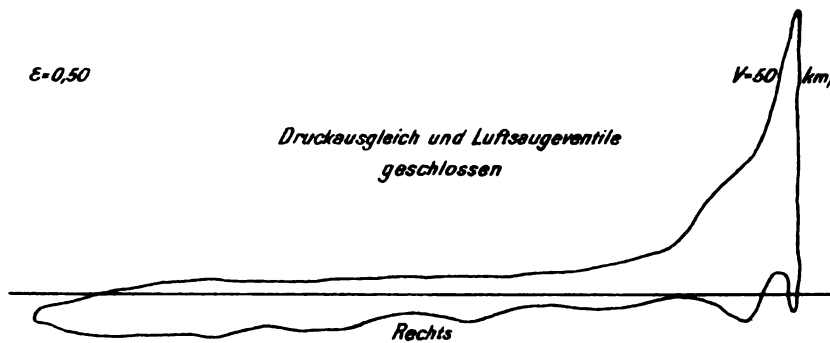
Druckausgleich und Luftsaugventile
offen



$\epsilon = 0,50$

$V = 50 \text{ km/St.}$

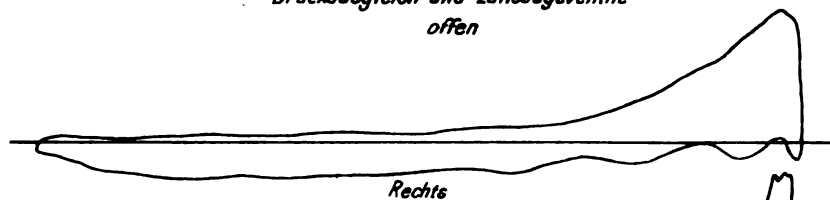
Druckausgleich und Luftsaugventile
geschlossen



$\epsilon = 0,30$

$V = 50 \text{ km/St.}$

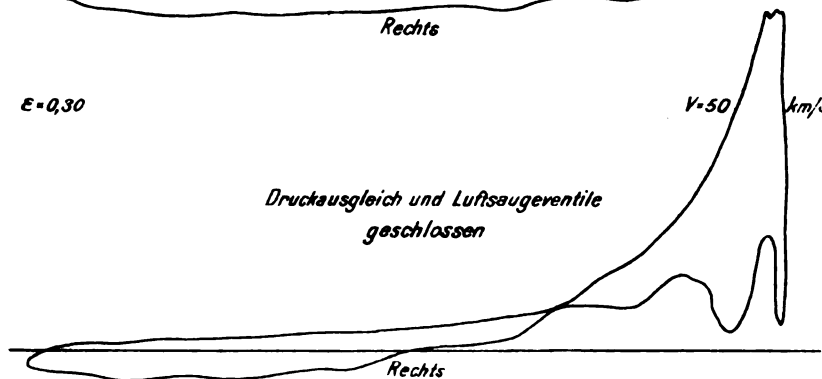
Druckausgleich und Luftsaugventile
offen

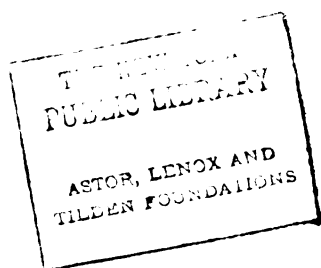


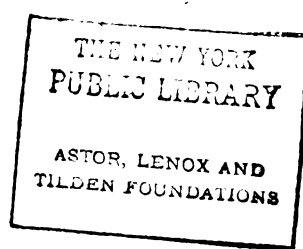
$\epsilon = 0,30$

$V = 50 \text{ km/St.}$

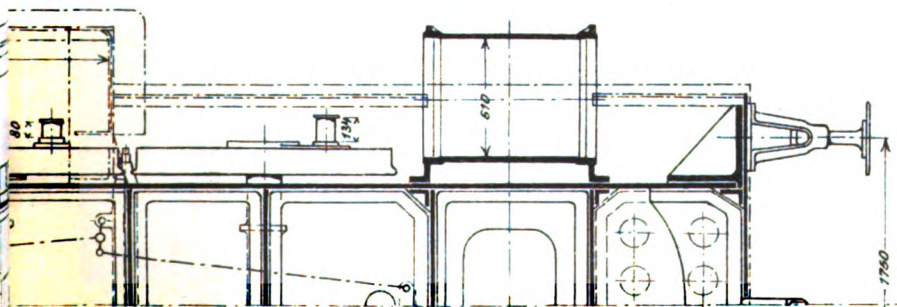
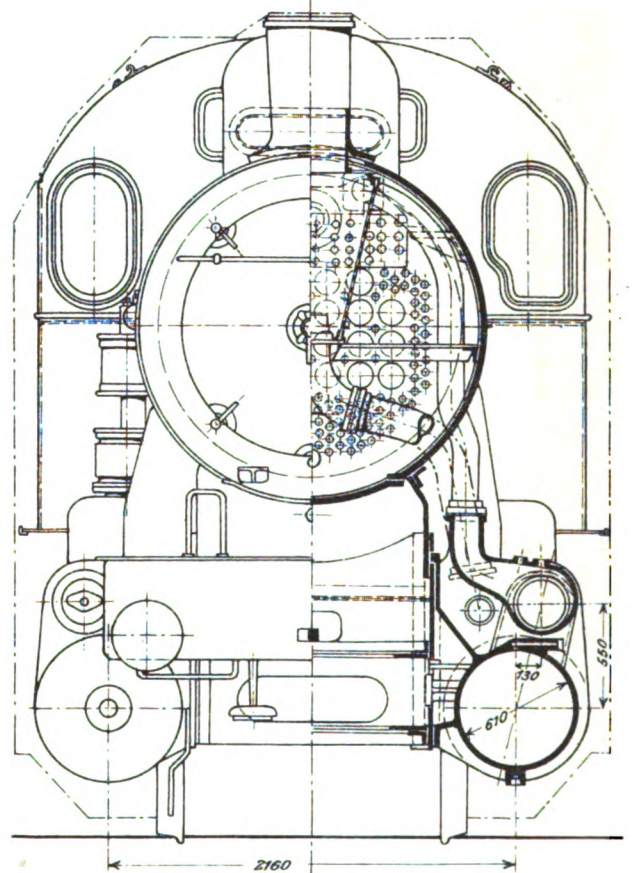
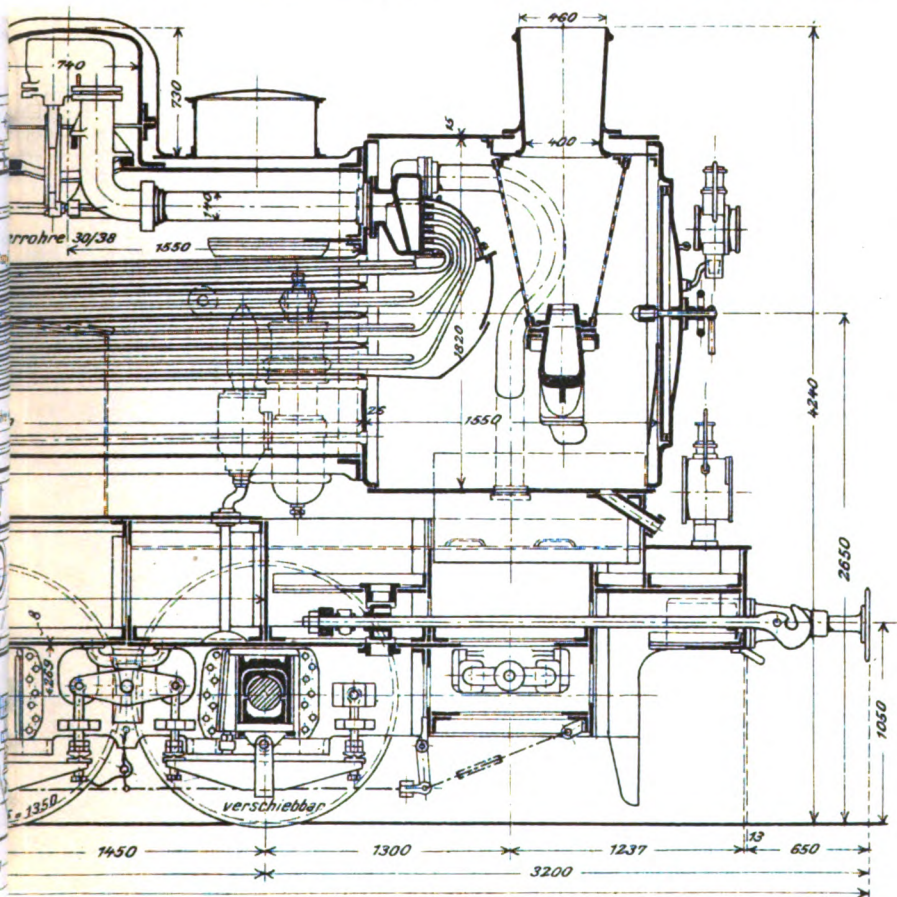
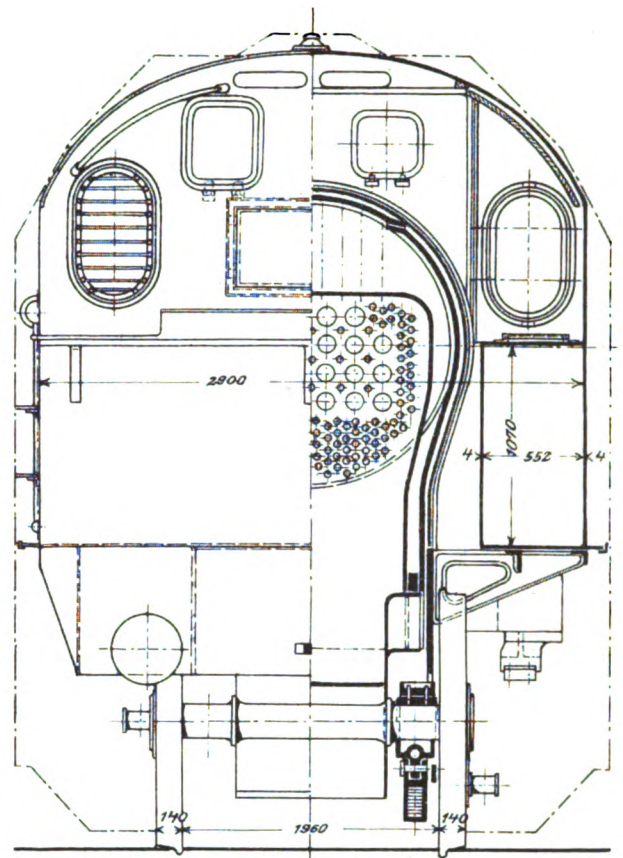
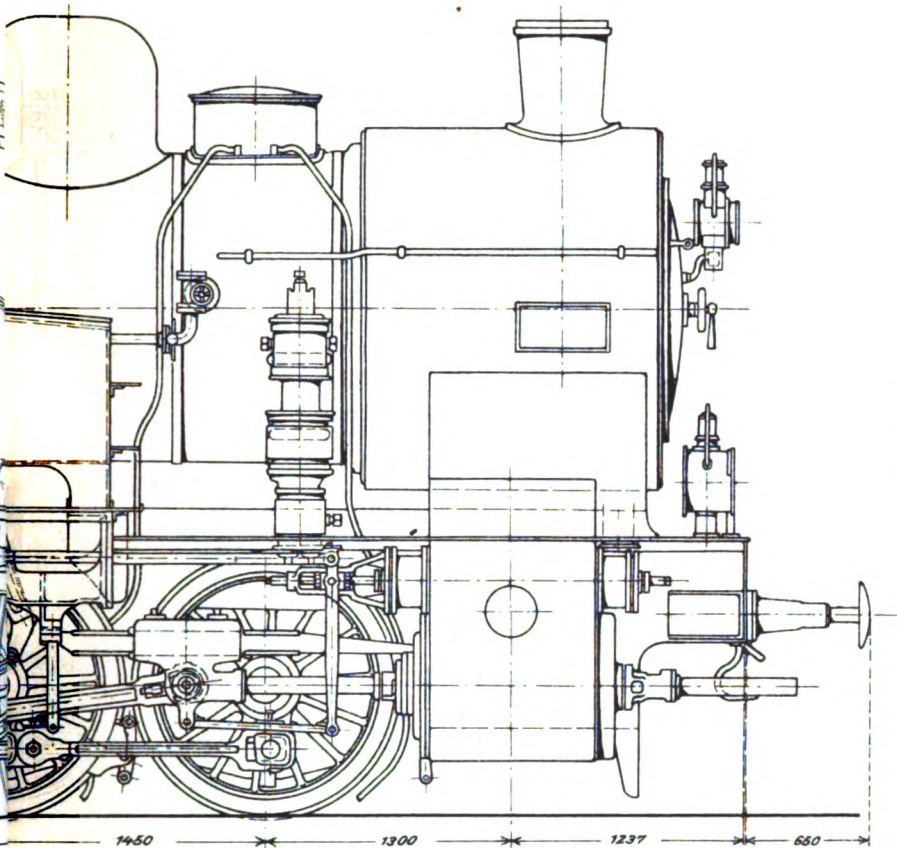
Druckausgleich und Luftsaugventile
geschlossen











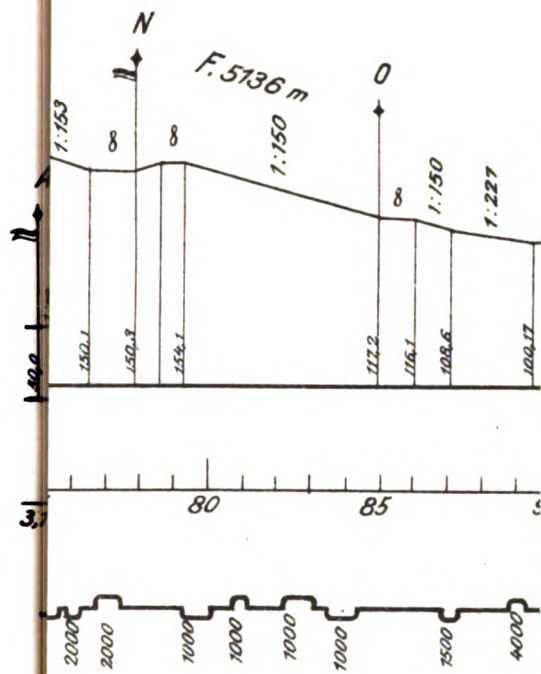
Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser	610 mm
Kolbenhub	660 "
Treibraddurchmesser	1350 "
Dampfüberdruck	12 at
Heizfläche der Feuerbüchse	11,704 qm
" der Rohre	121,230 "
" des Überhitzers	45,274 "
" gesamt	178,208 "
Rostfläche	2,25 "
Wasservorrat	8000 kg
Kohlenvorrat	3000 "
Leergewicht	64000 "
Dienstgewicht	81200 "

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

Bauart Kattowitz 8134.

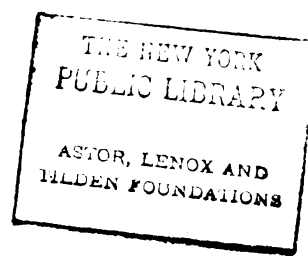


NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

- Zugkraft kg
- Leistung PS;
- Leistung PS_e
- Überhitzung C°
- fahrgeschwindigkeit km/St.
- Füllung
- Kesseldruck at.
- Schieberkastendruck at.
- Luftleere in der Rauchkammer mm
- Temperatur hinter dem Schornstein
- Temperatur vor dem Schornstein

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

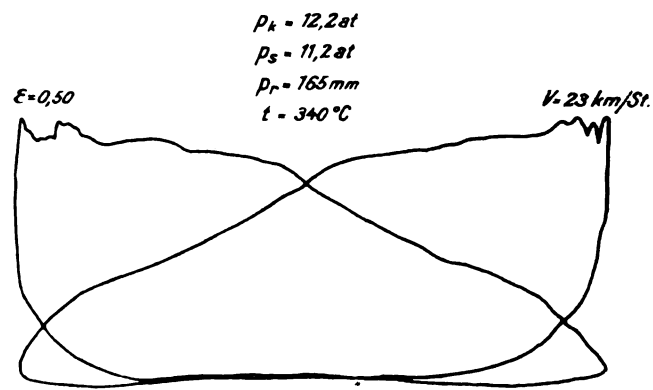
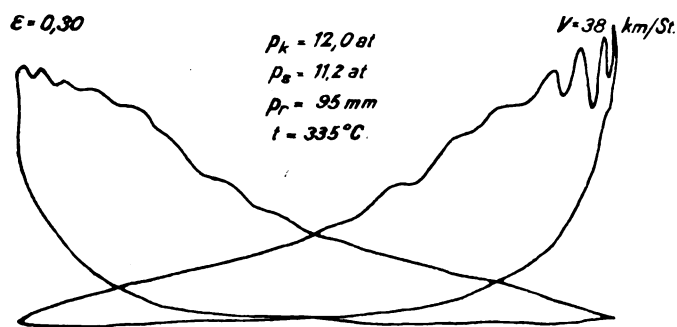
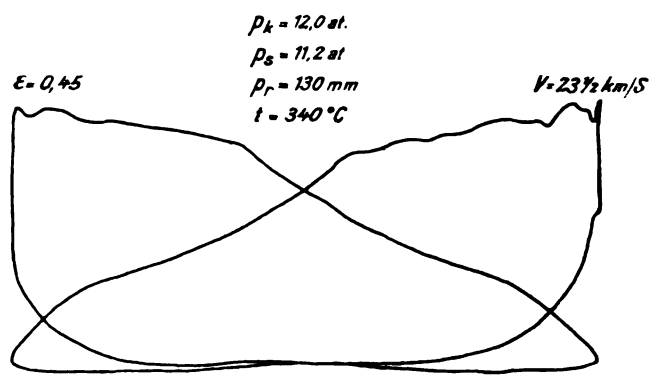
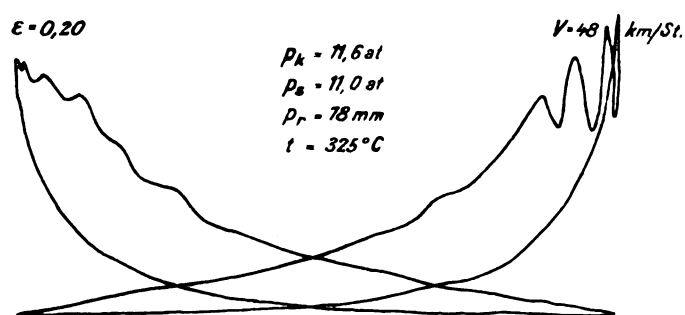
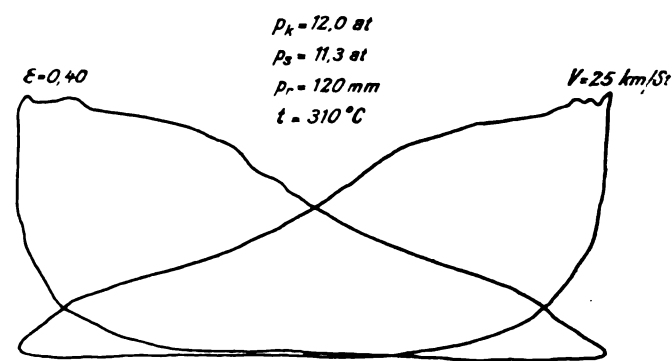
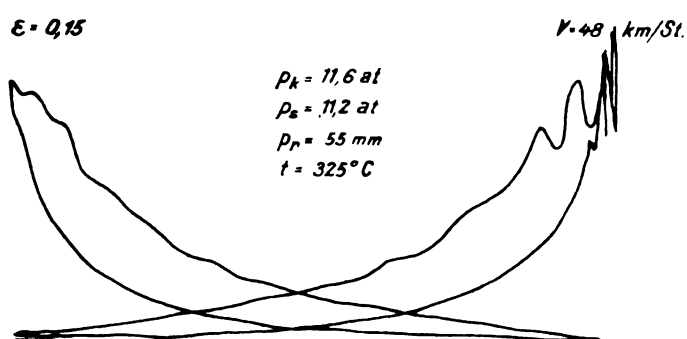
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS



Dampfdruck- und Leerlaufschaulinien der E - H. T.- Lokomotive (Gattung T₁₆) verstärkter Bauart Kattowitz 8134.

Federmaßstab für die Dampfdruckschaulinien 3 mm = 1 at.
Federmaßstab für die Leerlaufschaulinien 8 mm = 1 at.

Dampfdruckschaulinien.



Erklärung :

p_k - Kesselüberdruck in at
 p_s - Schieberkastenüberdruck in at
 p_r - Unterdruck in der Rauchkammer in mm Wassersäule

t - Temperatur des überhitzten Dampfes in $^\circ \text{C}$.
 ϵ - Füllungsgrad in % des Kolbenhubes
 V - Geschwindigkeit in km/St.

Leerlaufschaulinien (Kattowitz 8134).

$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
offen. $V = 50 \text{ km/St.}$



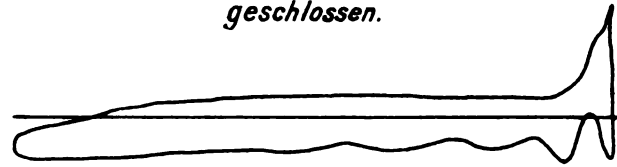
$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
offen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
geschlossen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
geschlossen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,50$ *Druckausgleich*
offen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
offen. $V = 50 \text{ km/St.}$



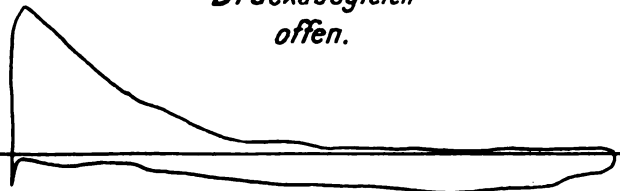
$\epsilon = 0,50$ *Druckausgleich*
geschlossen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
geschlossen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,30$ *Druckausgleich*
offen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
offen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,30$ *Druckausgleich*
geschlossen. $V = 50 \text{ km/St.}$



$\epsilon = 0,70$ *Druckausgleich*
geschlossen. $V = 50 \text{ km/St.}$



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DRUCK-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SOFERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

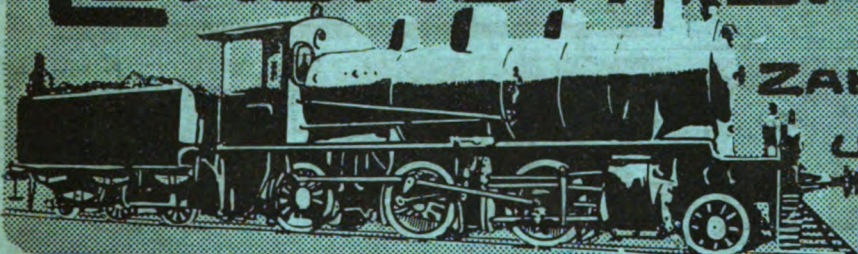
INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Fortschritte der Technik	69	Bücherschau	80
Der Metallschlauch und seine Herstellung. Erweiterter Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.)	70	Verschiedenes	81
Röntgenbilder von Platten aus armiertem Beton von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement, Bern. (Mit Abb.)	78	Lokomotivbau in Australien. — Neue Bohrungen nach Erdgas und Erdöl — Verlängerung der Prioritätsfristen in Norwegen — Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Schweden.	82
Beschwerden über die Handhabung der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige vom Ingenieur Kurt Perlewit, Berlin-Friedenau	79	Geschäftliche Nachrichten	82
		Personal-Nachrichten	82

Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.

ARN. JUNG
JUNGENHAL B. KIRCHEN A. D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.
ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.



KS

Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker
Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53026

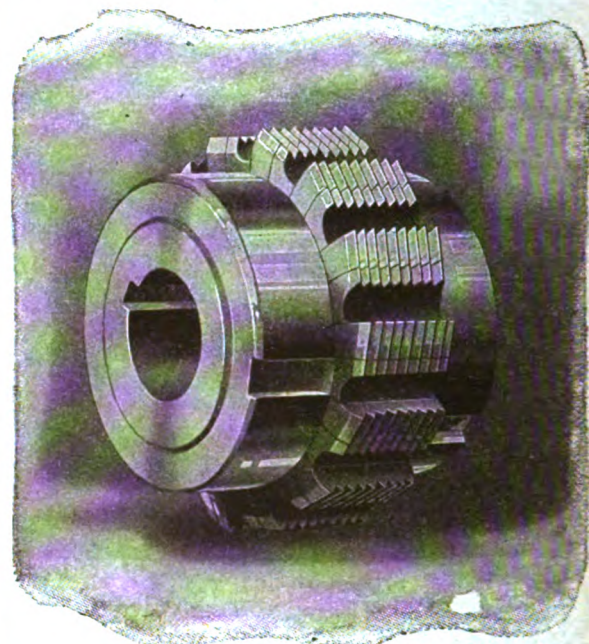
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

1,66024

Vulcan - Werke

Hamburg und Stettin

Actiengesellschaft

Schiffe jeder Art und Grösse

Land- u. Schiffsdampfturbinen

Lokomotiven

jeder Art und in allen Spurweiten. Über 3000 Stück gebaut

Kreiselpumpen

◆ Leistungsmesser

◆ Kessel im Schiffstyp

Hydraulische Übersetzungsgetriebe

1,61024

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGE-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Fortschritte der Technik	69	Zeugen und Sachverständige vom Ingenieur Kurt Perlewitz, Berlin-Friedenau	79
Der Metallschlauch und seine Herstellung. Erweiterter Vortrag, ge- halten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.)	70	Bücherschau	80
Röntgenbilder von Platten aus armiertem Beton von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement, Bern. (Mit Abb.) . .	78	Verschiedenes	81
Beschwerden über die Handhabung der Gebührenordnung für		Lokomotivbau in Australien — Neue Bohrungen nach Erdgas und Erdöl — Verlängerung der Prioritätsfristen in Norwegen — Bekannt- machung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Schweden.	
		Geschäftliche Nachrichten	82
		Personal-Nachrichten	82

==== Nachdruck des Inhaltes verboten. ====

An unsere Leser!

Fortschritte der Technik.

Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen, die am 1. Juli 1917 auf ihr 40jähriges Bestehen zurückblickten, sind seit längerer Zeit nicht in der Lage, alle eingehenden, wertvollen Beiträge in so kurzer Zeit zu veröffentlichen, wie es dem Interesse der Allgemeinheit entspräche. Es ist daher zweckmäßig, besondere Hefte neben den regelmäßig erscheinenden der Zeitschrift nach Bedarf herauszugeben, einerseits, um den Fachkreisen neue Errungenschaften auf dem Gebiete der Technik und verwandter Gebiete möglichst bald zugänglich zu machen, andererseits, um den Verfassern die Möglichkeit einer schnelleren und ausführlicheren Veröffentlichung ihrer Arbeit zu bieten, als es der Raum in den regelmäßig erscheinenden Zeitschriften zulassen würde. Diese Sonderhefte werden Aufsätze von besonderem Werte bringen, die die neuesten Erfahrungen, Versuche und Forschungen entsprechend behandeln und berücksichtigen, und werden unter dem Namen „Fortschritte der Technik“ zu einer Sammlung vereinigt werden.

Das 1. Heft der „Fortschritte der Technik“: Der Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergröße der Heißdampflokomotiven von Regierungs- und Baurat G. Strahl, Königsberg, ist soeben erschienen.

Berlin, den 15. September 1917.

F. C. Glaser.

Dr.-Ing. **L. C. Glaser.**

Der Metallschlauch und seine Herstellung

Erweiterter Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916
vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald in Berlin-Lichterfelde

(Mit 104 Abbildungen)

Der aus schraubenförmig gewickelten Metallbändern hergestellte sogenannte Metallspiralschlauch hat heutzutage eine so erhebliche Bedeutung und Verbreitung auf den verschiedensten Gebieten des täglichen Lebens wie der Technik gefunden, daß es zeitgemäß sein dürfte, einen Einblick in seine verschiedenartige Ausbildung, vielseitige Verwendung und die zu seiner Herstellung dienenden Verfahren und Maschinen zu geben. Ich hoffe daher auf das Interesse der Versammlung rechnen zu dürfen, wenn ich es unternehme, Ihnen die hauptsächlichsten Formen des Metallschlauches vorzuführen und Ihnen auf einem Rundgang durch die bedeutendste Metallschlauchfabrik Deutschlands, die Metallschlauchfabrik Pforzheim vorm. Hch. Witzemann G. m. b. H. in Pforzheim, das Wesentlichste der Herstellung unter Berücksichtigung ihrer geschichtlichen Entwicklung zu zeigen.

Entstehung des Metallschlauches.

Bis zur Erfindung des Metallschlauches, d. h. bis vor etwa 3 Jahrzehnten, kamen für Schläuche im wesentlichen zwei Stoffe in Betracht: Hanf und Gummi. Hanfschläuche sind, falls nicht gummiert, erst nach genügendem Aufquellen der sie bildenden Pflanzenfasern dicht und auch dann ebenso wie die gummierten nur geringem Ueberdruck gewachsen. Außerdem ist ihre Biegungsfähigkeit sehr gering, so daß ihre Verwendbarkeit so ziemlich auf das Fortleiten von Wasser zu Feuerlöschzwecken, zum Sprengen von Straßen und Gärten u. dergl. beschränkt ist. Für die Leitung von Luft und Gasen kommt der Hanfschlauch überhaupt nicht in Frage.

Demgegenüber erscheint der Gummischlauch wesentlich vielseitiger. Er ist jederzeit wasser- und gasdicht, weist eine erhebliche Biegsamkeit auf und läßt sich durch Einlagen aus Webstoffen und Drahtwindungen gegen Ueberdruck weit größerer Atmosphärenzahl, als sie der Hanfschlauch verträgt, und gegen Unterdruck — es sei nur an die Kupplungsschläuche der Vakuumbremsen, an die Saugschläuche zwischen Lokomotive und Tender, an die Saugschläuche an Latrinewagen u. a. m. erinnert — hinreichend widerstandsfähig machen. Doch ist das Gummi gegen große Temperaturunterschiede und gegen Öle empfindlich, leicht äußeren Verletzungen ausgesetzt und war — nicht zum wenigsten infolge des außerordentlich starken Verbrauchs seitens der Fahrrad- und Automobilindustrie — schon im Frieden in starker Preissteigerung begriffen. Infolge der Unterbindung der Gummizufuhr in dem gegenwärtig tobenden Weltkrieg ist aber das Gummi als Rohstoff für Schläuche so gut wie ganz ausgeschaltet.

Alle diese Uebelstände der seither für Schläuche verwandten Stoffe waren geeignet, dem Metallschlauch die Wege zu ebnen. Doch verdankt er seine Entstehung im letzten Grunde nicht technischem Bedürfnis, sondern — weiblicher Schmucksucht. Ein Halsgehänge ist sein Ahne und ein Juwelier dessen Schöpfer. In den 70 er Jahren des vorigen Jahrhunderts nämlich brachte ein Pforzheimer Goldschmied ein Halsgeschmeide in den Handel, das aus 2 schraubenförmig gewundenen und übereinander gewickelten U-Profilen bestand. Das innere Profil wandte seine offene Seite nach außen, das äußere nach innen, dabei des inneren Schenkel übergreifend. Das Aussehen dieses Halsschmuckes erinnerte lebhaft an die bekanntlich mit rillenartigen Einschnürungen versehene Luftröhre der Gans und trug ihm die Bezeichnung „Gansgurgel-Collier“ ein.

Der Begründer der heutigen Metallschlauchfabrik Pforzheim, Hch. Witzemann, und dessen damaliger französischer Partner Eugen Levavasseur kamen Mitte der 80 er Jahre des vorigen Jahrhunderts auf den Gedanken, ob sich nicht jenes aus Metallstreifen gewickelte biegsame Rohr als Schlauch verwenden lasse. Sie machten die doppelte Wicklung dadurch unnötig, daß sie dem Metallstreifen ein S-Profil gaben, dessen nach innen gekehrte Öffnung jedesmal den nach außen gekehrten Flansch der vorhergehenden Windung übergriff, Abb. 1. In dieser Form, also ohne die dort

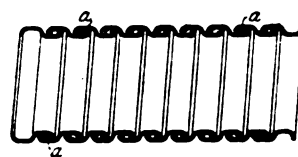


Abb. 1. Erste Form des Metallschlauches.

sichtbare Dichtungsschnur *a*, war der Schlauch als Schutzhülle z. B. für elektrische Kabel, für biegsame Wellen u. dergl. ohne weiteres verwendbar, und auch heute noch dient er diesen Zwecken.

Dagegen bedurfte es einer elastischen Dichtung, um den Metallschlauch flüssigkeits- und gasdicht zu machen, und diese wurde in einer Gummi- oder Asbestschnur gefunden, die zwischen die entsprechend geänderten S-Profile eingefügt wird.

Verwendungsgebiete des Metallschlauches.

Der Metallschlauch als Gas-, Wasser- und Dampfleiter.

Jetzt standen dem Metallschlauch nicht nur die Gebiete offen, welche bis dahin dem Schlauch aus Hanf oder Gummi vorbehalten gewesen waren; sondern die natürliche Festigkeit, erforderlichenfalls durch Umflechtungen und Umwindungen aus Draht verstärkt, machte ihn für viele Zwecke geeignet, die den Gummischlauch ausschließen.

Als beweglicher Leuchtgasleiter, die erste Form, der es das anfänglich große Mißtrauen des Verkehrs gegen die Neuerung zu überwinden gelang, dient er zum Anschluß von Kochern, Bügeleisen, Lötgebläsen, autogenen Schweißvorrichtungen (Abb. 2), und vor allem von Gasbeleuchtungskörpern. Eine Zuglampe, (Abb. 3) zeigt den Schlauch nicht nur als Gasleiter, sondern auch als Träger der Beleuchtungskörper. Uebernimmt hier der Metallschlauch vermöge seiner Biegsamkeit eine Aufgabe, die wir von der weit zarteren elektrischen Leitungsschnur kennen, so vermag er anderseits in steiferer Wicklung, der Leitung als Schutzhülle dienend, den Ständer einer elektrischen Stehlampe abzugeben, die vermöge des Biegungswiderstandes des Schlauches jede ihr gegebene Stellung beibehält (Abb. 4) und hierdurch in Büros, Zeichensälen, an Operationstischen die Beleuchtung jeder gewünschten Stelle zuläßt. Oder der Schlauch dient zur Ummantelung von Kabeln und insbesondere bei Hausinstallationen als Knie- und Bogenstück zum Schutz des Leiters.

Als Wasserleiter dient der Metallschlauch den verschiedensten Zwecken. So zeigt Abb. 5 eine Wandschlauchrolle für Feuerlöschzwecke mit dem Metallschlauch ausgerüstet. Durch Anordnung einer hohlen Achse ist die Vorrichtung auch dann gebrauchsfertig, wenn der Schlauch noch gar nicht oder nur teilweise abgerollt ist.

Auf anderen Gebieten sehen wir den Metallschlauch zum Sprengen von Straßen und Gärten, zum Auswaschen von Dampflokomotiven und Eisenbahnwagen, als Füllschlauch für feuerlose Lokomotiven, als

Saugeschlauch für Pumpanlagen, Abb. 6, an hydraulischen Nietmaschinen verwandt. Die Hitzebeständigkeit des Metalles, die von der Asbestdichtung geteilt wird, macht ihn vorzüglich geeignet für alle Betriebe, in denen der Schlauch der Berührung mit heißen oder gar glühenden Stoffen ausgesetzt ist.

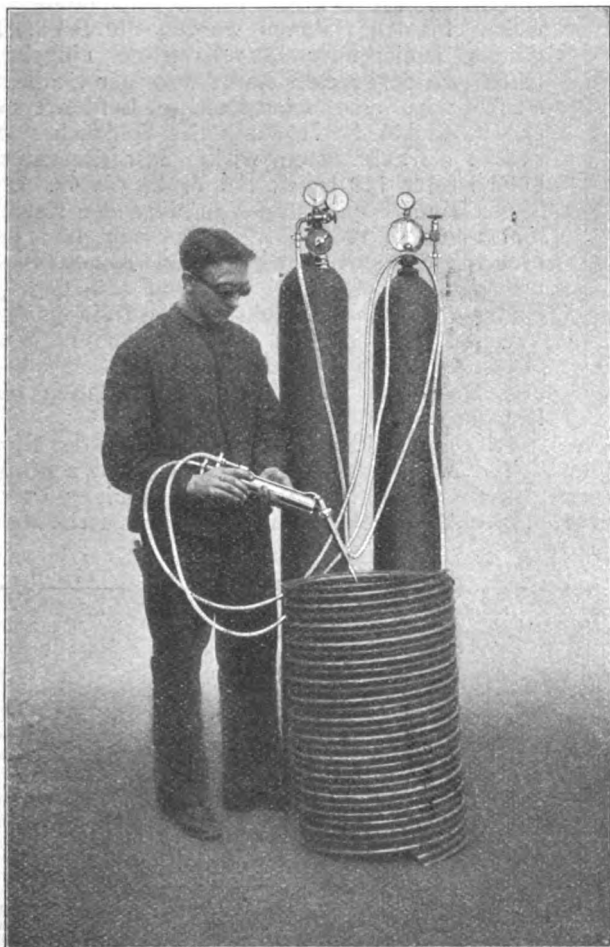


Abb. 2. Metallgasschlauch für autogene Schweißapparate.

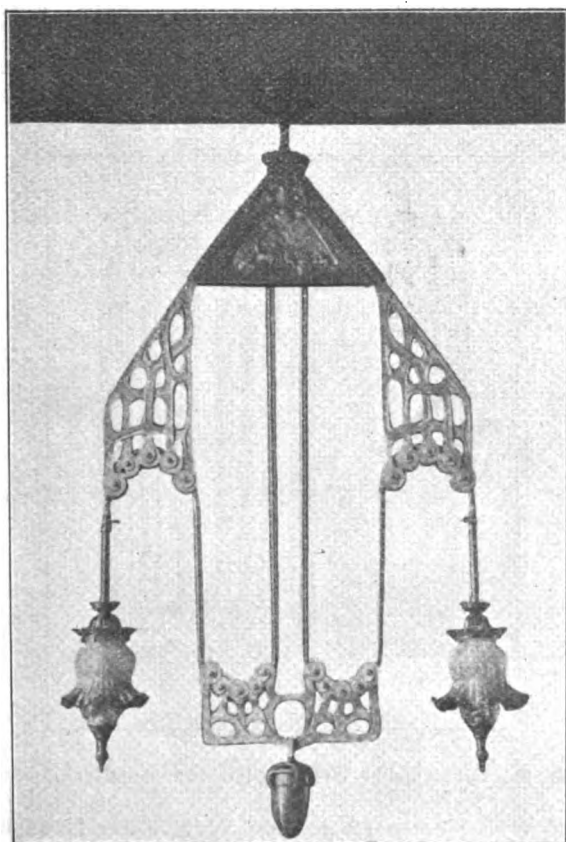


Abb. 3. Metallschlauch-Zuglampe.

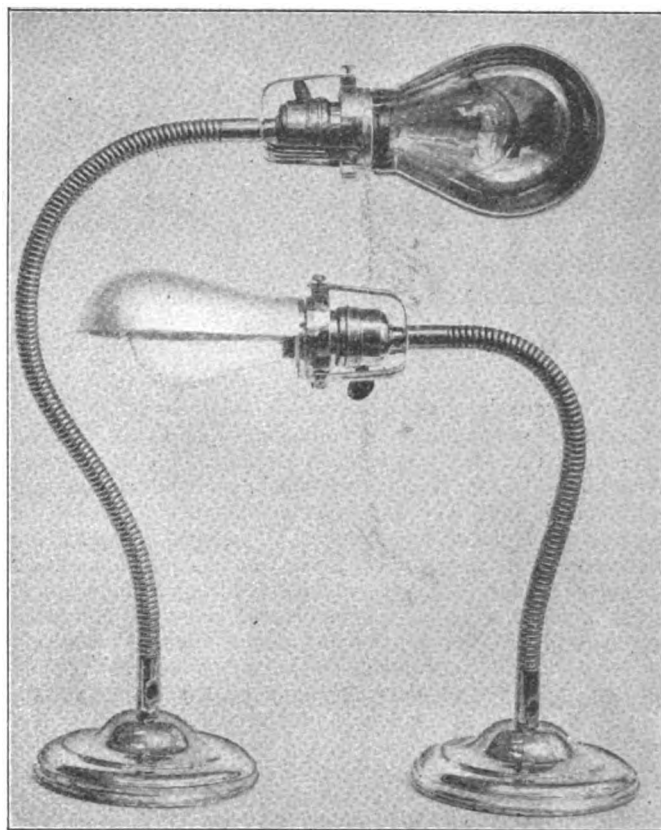


Abb. 4. Elektrische Stehlampe mit Ständer aus Metallschlauch.

Nicht weniger vielseitig ist seine Anwendbarkeit als Luftleiter z. B. für pneumatische Nietanlagen, Pressluftwerkzeuge, Haartrockenapparate in Damenfrisierstuben, Vakuumreiniger, Fahrradfußpumpen, als Sprachrohr- und Signalhuppenschlauch. Auch Marine- und Eisenbahnverwaltung bringen dem Metallschlauch als Luftleiter steigendes Interesse entgegen. So wird der

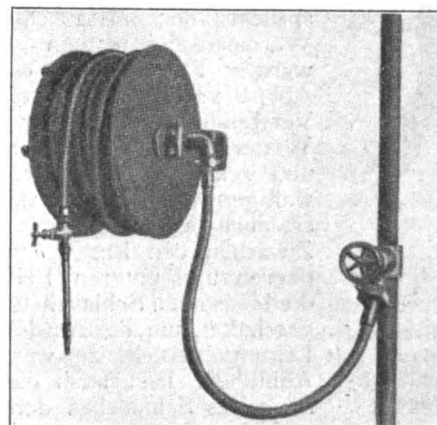


Abb. 5. Wandrolle mit Metallschlauch für Feuerlöschzwecke.

Metallschlauch zum Füllen der Torpedos, deren Schrauben bekanntlich durch Druckluftmotoren betrieben werden, mit Druckluft von etwa 200 at Pressung verwandt.

Andererseits wird er bei den Bremsluftkupplungen der Eisenbahnwagen erprobt. Hier soll er jedoch, zunächst wenigstens, nicht unmittelbar als Luftleiter, sondern als

innere Auskleidung des Gummischlauches dienen. Denn die Erfahrung hat gelehrt, daß die beim Bremsen mit großer Geschwindigkeit austretende Preßluft Gummiteilchen von der Innenwand des Schlauches losreißt und in die hochempfindlichen Bremsventile führt, wodurch gefährvolle Betriebsstörungen heraufbeschworen werden.

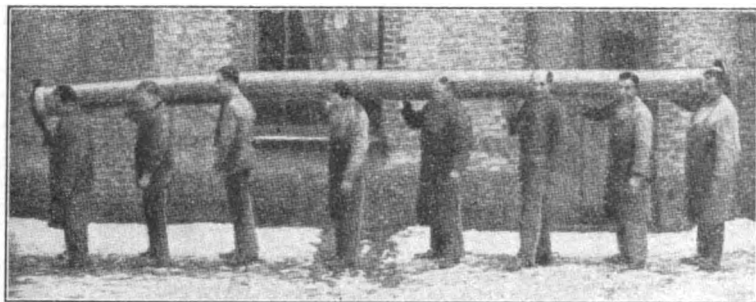


Abb. 6. Metallsaugeschlauch von 250 mm l. W.

Abb. 7 veranschaulicht eine von der Metallschlauchfabrik Pforzheim geschaffene Vereinigung des Gummibremsschlauchs und des eingelegten Metallschlauchs mit dem Anschluß- bzw. Kuppelungsstück.^{*)} In dem Gummischlauch *b* liegt frei der Metallschlauch *a*. Ueber die Enden des Metallschlauchs sind Hülsen *f* gestreift, die sich mit einem geschlitzten Ende in das Anschlußstück *c* (bzw. *c'*) an der Wagenstirnwand und in das Kuppelungsstück *d* federnd einschieben. Durch diese Hülsen wird der Abschluß der Bremsleitung gegen etwa sich lösende und das sichere Arbeiten der Bremsvorrichtungen gefährdende Gummiteilchen vollständig.

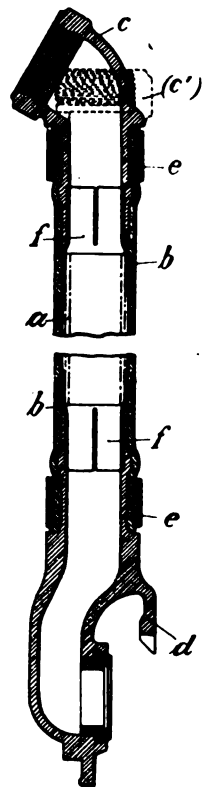


Abb. 7. Bremsluft-Gummischlauch mit Metallschlauch-Einlage.

Als ein wertvoller Ersatz des Gummischlauches erscheint der Metallschlauch insbesondere für alle Leitungen, die zum Transport von Öl, Petroleum, von Teer, z. B. an Straßenteeremaschinen (Leitung des Teers zu den mit Sprengdüsen versehenen Spritzröhren) von Teeröl und ähnlichen das Gummi angreifenden Flüssigkeiten dienen.

Von den reichen Verwendungsmöglichkeiten zum Fortleiten des Dampfes seien nur die Mallet-Lokomotive, der Pulsometer, die Dampfmaschine, das Ausblasen der Dampfkessel genannt.

Besonderes Interesse beansprucht der Metallschlauch als Wärmeausgleicher in Leitungen warmer Flüssigkeiten oder Gase. Abb. 8 veranschaulicht eine solche Verwendung bei einer Schachtwetterleitung von 350 mm l. W. und zeigt damit, zu welchen gewaltigen Massen sich der Metallschlauch bereits ausgewachsen hat. Zwischen den Enden *o* und *u* der oberen und unteren Leitung sind die biegsamen Schlauchstücke *a* eingeschaltet, um der Ausdehnung der Leitung gerecht zu werden. Die Abbildung läßt auch die Verstärkung des Schlauches durch Drahtgeflecht erkennen.

Der Metallschlauch als Heizglied in Heißluft- und Heißwasseröfen.

Ein Gebiet, auf dem der Metallschlauch schon seit Jahren Eingang gefunden hat, ist das der elektrischen Heizung. Es ist einleuchtend, daß der Metallschlauch wegen der engen Wicklung seines $\square$ -Profils eine außerordentlich große Oberfläche bei kleinem Quer-

schnitt zu bieten vermag. Diese Eigenschaften werden verwandt bei den elektrischen Heißluftöfen, Patent R. v. Brockdorff, von denen Abb. 9 eine kleinere Form neben der abgenommenen Verkleidung zeigt. Die Widerstandselemente bestehen aus Metallschlauchstücken, deren Band das einfache $\square$ -Profil mit Asbestdichtung aufweist. In den Rahmen werden die Schläuche mittels isolierender Porzellanringe eingebaut. Durch die senkrechte Anordnung der Schlauchstücke wird eine sehr lebhaft Luftbewegung erzielt, wobei die Höhlung des Schlauches geradezu als Schornstein wirkt. Der dargestellte Ofen ist für 110 bzw. 150 V, 28 bis 42 bzw. 38 bis 56 m³ Luftinhalt des zu heizenden Raumes und 1420 bis 1930 WE/h bemessen und verbraucht 1,65 bzw. 2,25 kW. Seine Abmessungen betragen 600 × 200 × 105 mm, sein Gewicht 8,5 kg. Er ist für Gleichstrom und einphasigen Wechselstrom gebaut und nicht regelbar. Größere Formen sind auf Gleich-, Wechsel- und Drehstrom berechnet und gestatten eine Regelung.

Eine ganz kleine Ausführungsform des Ofens eignet sich z. B. als Zusatzofen für Räume mit zentraler Warmwasserheizung. In einem würfelförmigen durchlöcherten Blechkasten eingebaut ist der elektrische Heiß-

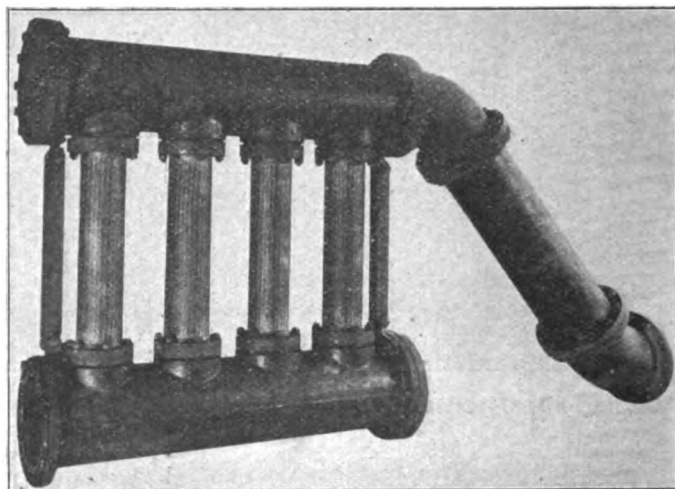


Abb. 8. Wärmeausgleicher in einer Schachtwetterleitung mit Metallschläuchen von 350 mm l. W.

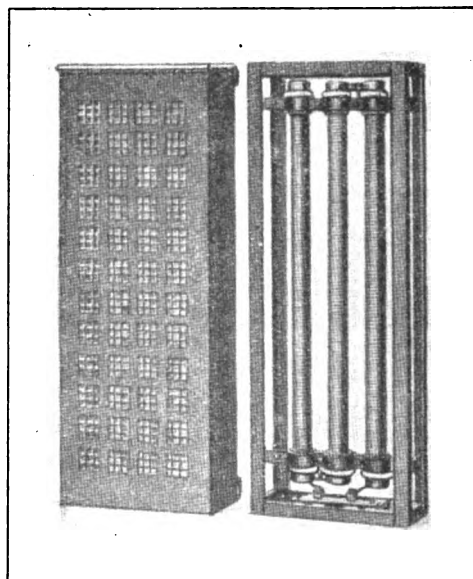


Abb. 9. Elektrischer Heißluftofen aus Metallschläuchen.

luftofen zu Hunderten in den Wagen der Hamburger elektrischen Vorortbahn Ohlsdorf-Blankenese und der Wengernalpbahn im Betriebe. Andererseits lassen in

^{*)} D. R. P. 246 914.

den Kaiserräumen auf S. M. S. Kaiser aufgestellte Prunköfen erkennen, mit welchem Geschmack diese Heizkörper ausgebildet werden können.

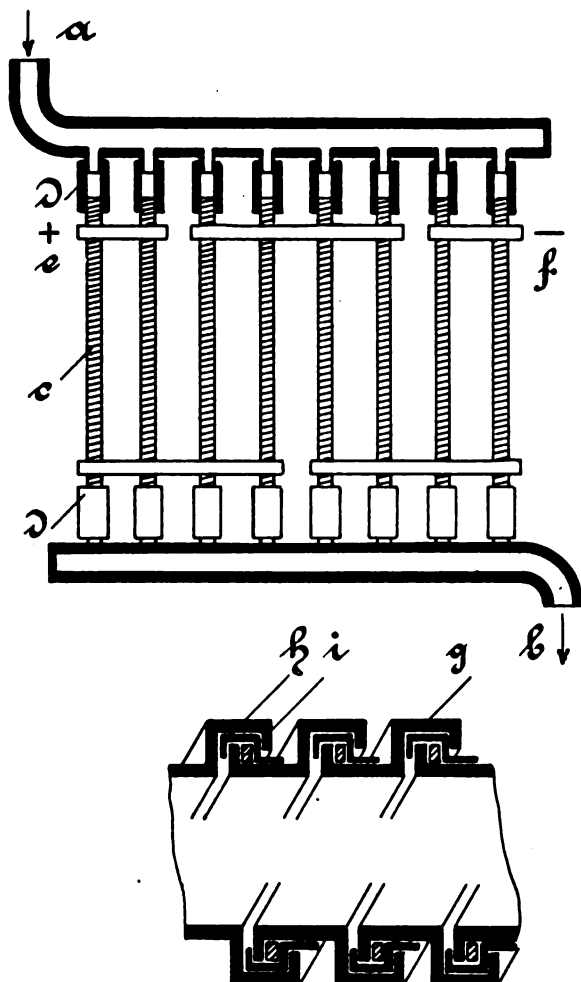


Abb. 10 u. 11. Schema eines Heißwasserofens aus Metallschläuchen.

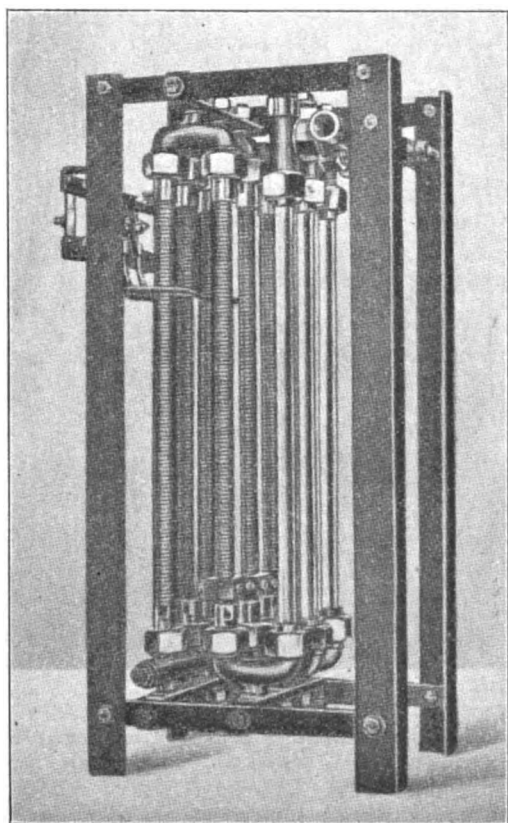


Abb. 12. Elektrischer Heißwasserofen aus Metallschläuchen.

Auch zu elektrischen Heißwasseröfen ist der Metallschlauch verwandt worden.

Wie schon gesagt, besitzen Metallschläuche infolge ihrer profilierten Wicklung einen viel größeren Widerstand als Rohre derselben Dicke und Länge. Ist die

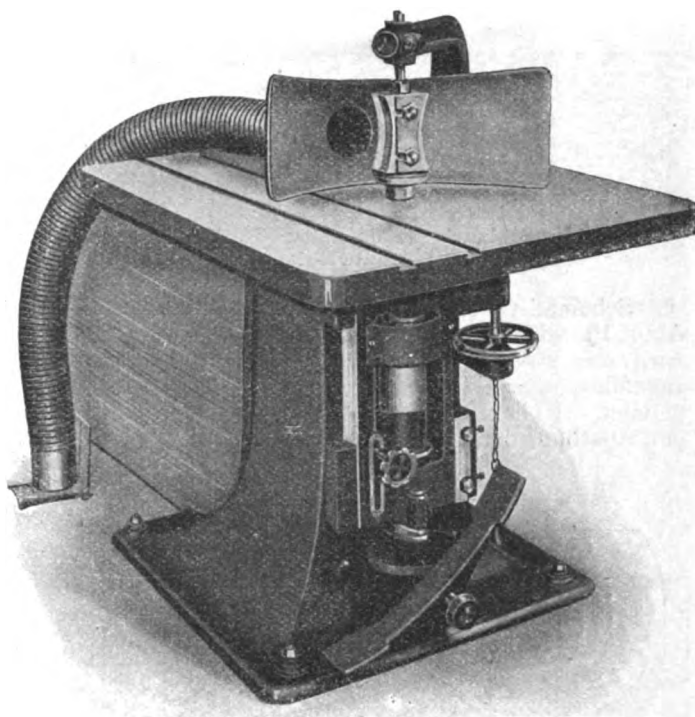


Abb. 13. Holzbearbeitungsmaschine mit Spanabsaugung aus Metallschlauch.

Belastungsfähigkeit schon wegen der sehr viel größeren Oberfläche des Schlauchs wesentlich größer, so wächst sie noch infolge der Wärmeabführung des durchfließenden Wassers. So verträgt ein Stahlschlauch von 8 mm l. W. und 1 m Länge bei einer minutlichen Durchflußmenge

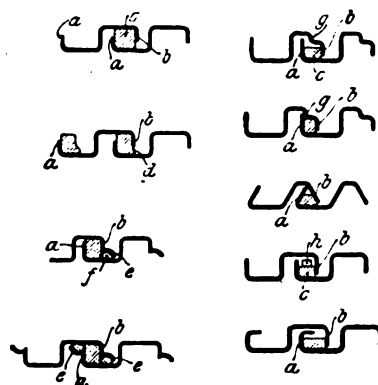


Abb. 14—17.

Abb. 18—22.

Abb. 14—22. Verschiedene Schlauchprofile.

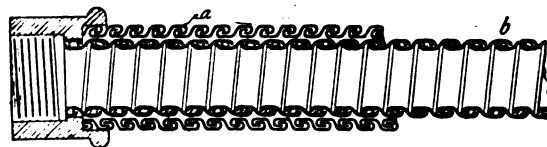


Abb. 23. Doppelschlauch mit innerer rechtsgängiger und äußerer linksgängiger Wicklung.

von 10 l Wasser einen Strom von 400 Ampère bei 125 Volt ohne Schädigung.

Je nachdem man große Stromstärken oder hohe Spannungen zur Verfügung hat, kann man weite kurze Schläuche oder enge lange Schläuche verwenden. Ist

in letzterem Fall zu befürchten, daß das Wasser sich auf dem langen Weg übermäßig erwärmt, so kann man den Schlauch so teilen, daß den einzelnen Abschnitten das Wasser getrennt zugeführt wird, während sie elektrisch unmittelbar in irgend einer Weise verbunden werden können.

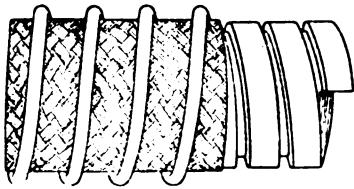


Abb. 24. Schlauch mit doppeltem Drahtgeflecht und mit Drahtwicklung.

Schematisch ist ein solcher Heißwasserofen*) in Abb. 10 wiedergegeben. Durch das Eintrittsrohr *a* wird das kühle Wasser den einzelnen Schläuchen *c* zugeführt, durch das Austrittsrohr *b* das erhitzte abgeleitet. Isolierende Verbindungsstücke *d* vermitteln den Anschluß der Schläuche an die Stutzen des Eintritts-

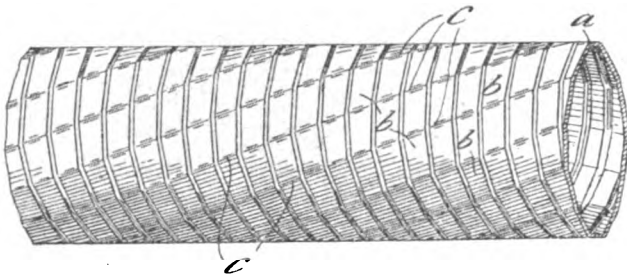


Abb. 25 u. 26. Vielkantschlauch.

und Austrittsrohrs. Der elektrische Strom wird bei *e* zugeführt, bei *f* abgeführt. Bei der gezeichneten Schaltung sind immer zwei Schläuche parallel geschaltet und vier Gruppen von zwei Schläuchen hintereinander geschaltet. Natürlich sind auch mannigfache andere Schaltungen

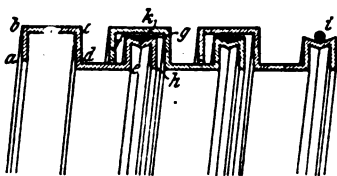


Abb. 27. Profil mit M-förmigem Dichtungsteil.

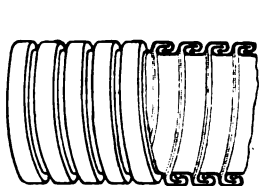


Abb. 28. Schlauch mit verfalzten Verbindungen (Hydra-Universalschlauch).

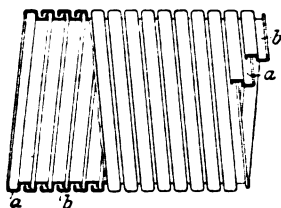


Abb. 29. Schlauch mit mehrgängigem Gewinde.

denkbar. Z. B. könnten alle Schläuche parallel oder alle Schläuche hintereinander geschaltet sein.

Durch Wahl des Werkstoffs (Nickelin, Konstantan) läßt sich der Widerstand der Schläuche weiter erhöhen.

Ein schraubenförmiges Durchfließen des Schlauches

*) Pat. 178 459

und damit eine weitere Widerstandserhöhung kann man erzwingen, indem man die einzelnen Windungen des Schlauches dadurch vollständig gegen einander isoliert, daß man einen isolierenden Werkstoff zwischen die Windungen legt oder das den Schlauch bildende Metall mit einem isolierenden Stoff verkleidet. In Abb. 11 z. B. sind die Schlauchwindungen *g* durch einen Dichtungsstoff *i* abgedichtet und weiter durch ein isolierendes Band *h* an der metallischen Berührung gehindert.

Die Verwendung solcher Erhitzer ist ohne irgend nennenswerte Stromverluste möglich, da der Widerstandskoeffizient des

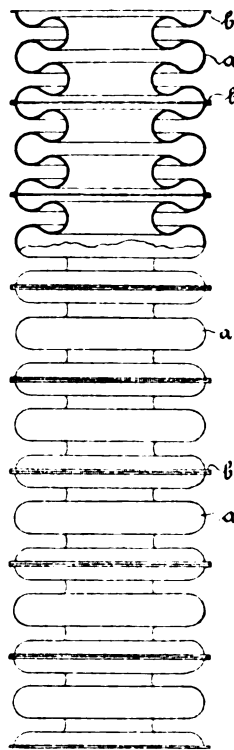


Abb. 30. Geschweißter Schlauch aus mehrweiligen Rohrstücken.

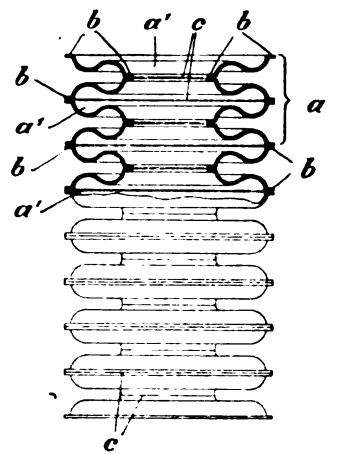


Abb. 31. Geschweißter Schlauch aus ~-förmigen Einzelscheiben.

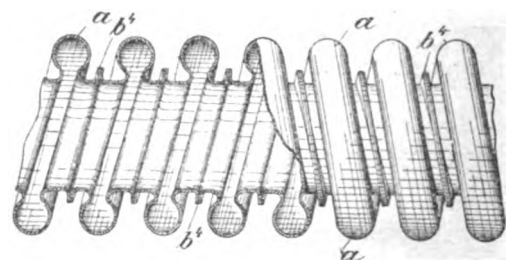


Abb. 32—34. Geschweißter Schlauch, schraubenförmig gewickelt.

Wassers so sehr viel höher ist als der des Metallschlauches, daß die Wassersäule nur von einem ganz geringfügigen Nebenstrom durchflossen wird. Die

Oefen können an jede Wasserleitung angeschlossen werden und liefern nach kürzester Zeit heißes fließendes Wasser. Die Heizung ist so kräftig, daß das kalt eintretende Wasser mit einer dem Siedepunkt nahekommenden Temperatur austritt. Die in Abb. 12 dargestellte Ausführungsform — in liegender Anordnung zu

von Spänen bei Holzbearbeitungsmaschinen, (Abb. 13) für Getreideelevatoren, zur Leitung von Schwefelgas in die Laderäume der Schiffe zwecks Vertilgung der Ratten oder von Kohlensäure zum Löschen von Bränden seien die Beispiele seiner vielseitigen Verwendungsmöglichkeit abgeschlossen.

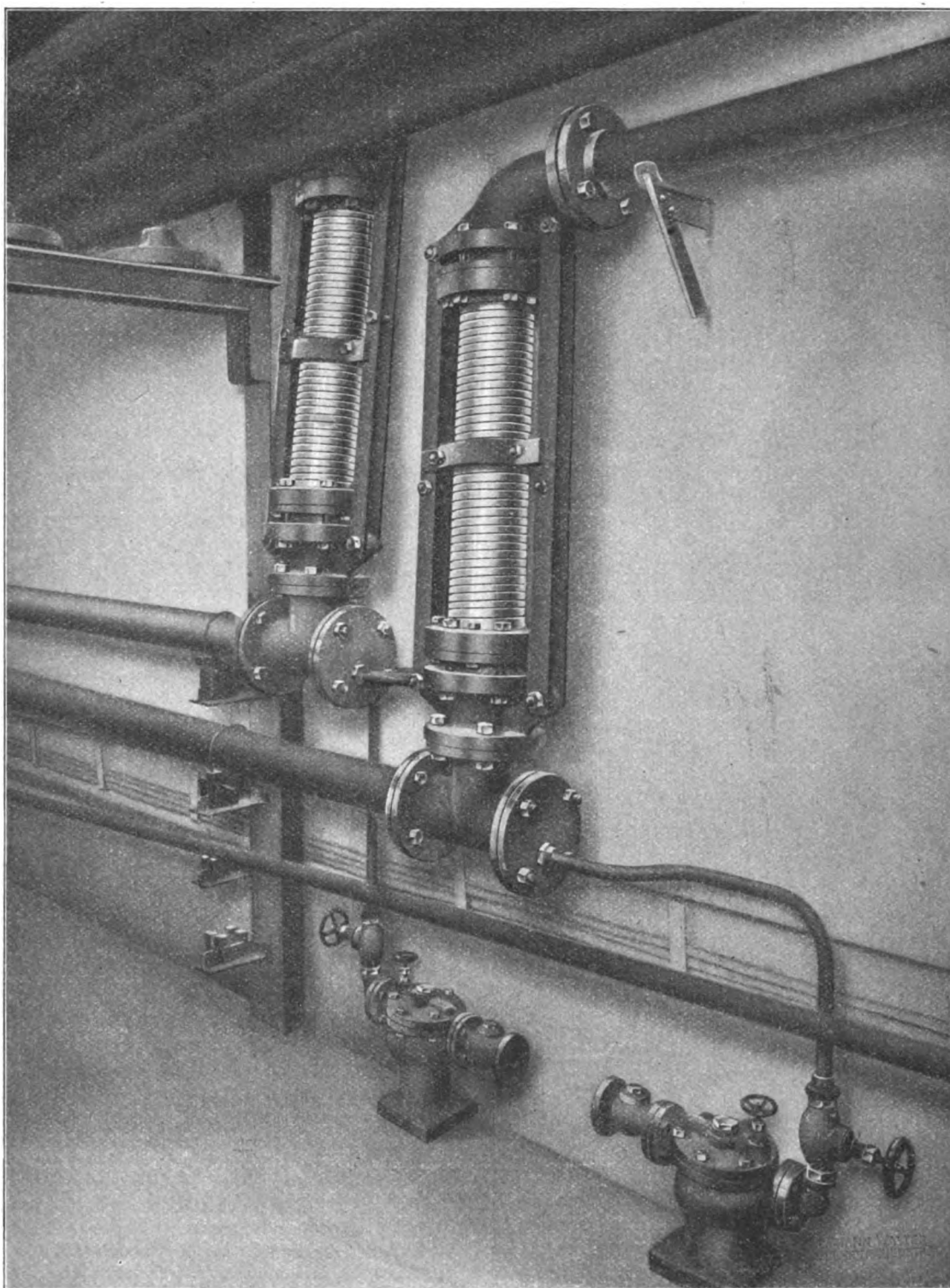


Abb. 35. Wärmeausgleicher aus geschweißtem Metallschlauch für Dampfhochdruckleitungen, eingebaut im Krankenhaus St. Georg in Leipzig.

denken — ist für Drehstrom berechnet und braucht je nach der Bauart bei 220 V 25 bis 50 kW, bei 500 V 50 bis 100 kW. Damit können bei einem Wirkungsgrad von über 90 vH 4000 l stündlich um 20°, 2000 l stündlich um 40° erwärmt werden. Der Ofen ist 700 bis 1200 mm lang, 350 mm hoch und 300 mm breit, während das Gewicht 25 bis 32 kg beträgt.

Weitere Verwendungsgebiete.

Mit dem Hinweis auf die Benutzung des Metallschlauches als Saitleiter bei Säemaschinen, zum Absaugen

Verschiedene Formen der Metallschläuche.

Ein Blick in das Schlauchlager der Metallschlauchfabrik Pforzheim vormals Hch. Witzenmann G. m. b. H. in Pforzheim (Baden) überzeugt uns von der vielseitigen Verwendbarkeit ihrer Fabrikate, die den verschiedensten oben angedeuteten Zwecken zu dienen bestimmt sind. Die Verschiedenartigkeit des Zweckes bedingt aber auch verschiedenartige Formen des Schlauches, seines Geflechtes, seiner Armierung, Dichtung und seiner Anschlüsse, die nachstehend in ihrer zeitlichen Entwicklung besprochen werden sollen.

Ungeschweißte Metallschläuche

Die Entwicklung des $\square$ -Profils.

Zur Herstellung von Schutzschläuchen, bei denen die Dichtheit des Schlauches nicht in Frage kommt, dient das einfache S-Profil. Bei Schläuchen mit Dichtung wurde zunächst das gleiche Profil angewandt und zwischen den Lappen *a* und *b* zweier ineinander greifender Windungen, Abb. 14, der betreffende Dichtungsstreifen *c* eingelegt. Als Dichtungsstoff für kalte und dem Gummi nicht schädliche Flüssigkeiten und Gase dient bester Paragummi, für der Erwärmung ausgesetzte und für Öle und dergl. Stoffe zu benutzende Schläuche Asbest, der von allen verbrennbaren Zusätzen (z. B. Baumwolle) möglichst frei sein muß.

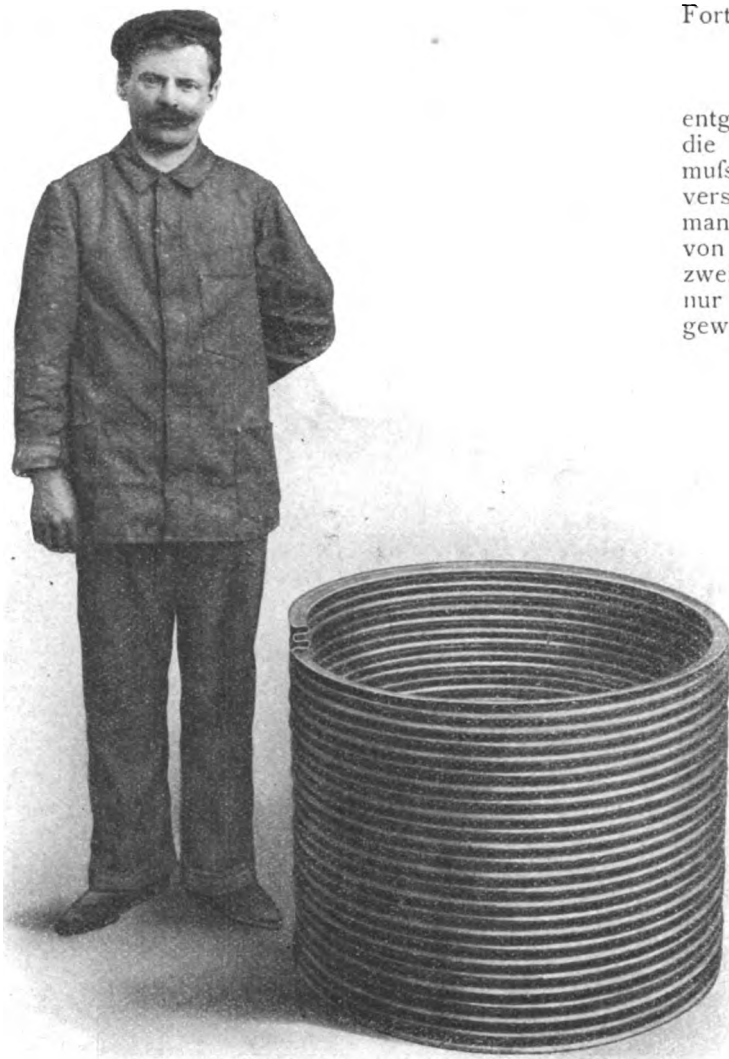


Abb. 36. Geschweißter Stahlschlauch von 700 mm l. Weite.

Bei einer Profilierung wie der in Abb. 14 dargestellten besteht jedoch die Gefahr, daß bei Längsbeanspruchungen oder scharfem Biegen des Schlauches die Dichtungsschnur an den offenen Stellen *d*, Abb. 15, herausgequetscht wird. Um dies zu verhindern oder doch tunlichst zu erschweren, hat man an das innere Ende des Lappens *b* einen bogenförmigen Fortsatz *e* angesetzt, der zur Aufnahme einer Nebendichtung *f* dient, Abb. 16. Bei einer weiteren Ausbildung dieses Prinzips ist auch Lappen *a* der andern S-Hälfte in gleicher Weise verlängert, so daß zwei Nebendichtungen *e* entstehen, Abb. 17.

Um das Herausquetschen der Dichtungsschnur noch energischer zu verhindern, hat die Firma weitere Profile so ausgebildet, daß die gegenseitige Längsbewegung zweier aufeinander folgender Schlauchwindungen durch Anschläge so zeitig begrenzt wird, daß eine Ueber-

beanspruchung des Dichtungsmaterialies nicht eintritt. Abb. 18–22 zeigen mehrere Ausführungsformen solcher Profile. In Abb. 18 ist Lappen *b* mit einer Abkröpfung *g* versehen, die ein Zusammenpressen der Dichtung *c* nur so lange gestattet, bis *g* sich an *a* anlegt, Abb. 19.

In Abb. 20 ist die Abkröpfung von *b* dadurch unnötig geworden, daß man Lappen *b* und *a* schräg angeordnet hat.

Bei der Dichtung nach Abb. 21 ist das alte S-Profil unverändert beibehalten und die Begrenzung der Längsbewegung dadurch erreicht, daß über die Dichtungsschnur *c* eine unelastische Einlage *h* von geringer Breite als *c* gewickelt ist. Sobald die Dichtungsschnur auf die Breite der Einlage *h* zusammengedrückt ist, muß die weitere Streckung des Schlauches aufhören, da Lappen *b* gegen die unelastische Einlage stößt.

Abb. 22 sieht am Lappen *a* einen wagerechten Fortsatz vor, gegen den Lappen *b* anschlägt.

Sicherung gegen Verdrehen.

Es leuchtet ein, daß eine Verdrehung des Schlauches entgegen der Richtung, in der er gewickelt worden ist, die Windungen aufdrehen und die Dichtung lockern muß. Dieser Beanspruchung zu begegnen, gibt es verschiedene Mittel. Das ältere besteht darin, daß man um den inneren, den eigentlichen Leitungsschlauch von z. B. rechtsgängiger Wicklung *b*, Abb. 23, einen zweiten linksgängigen Schlauch *a* wickelt. Hierbei ist nur der innere Schlauch mit einer Dichtungsschnur gewickelt, während der äußere Schlauch als Schutzschlauch keine Dichtung erhält. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß das gleiche Bestreben, welches den einen Schlauch aufzudrehen sucht, den andern fester zusammendrehet. Da dies letztere aber nur in ganz geringem Maße möglich ist, so folgt, daß der Versuch, den Schlauch aufzudrehen, alsbald auf unüberwindlichen Widerstand stößt. Natürlich bildet der äußere Schlauch zugleich eine willkommene Verstärkung des inneren gegen radiale Beanspruchung durch hohen Betriebsdruck wie gegen mechanische Verletzung.

Die gleiche Sicherung strebt die in Abb. 24 dargestellte Schlauchform durch ein Drahtgeflecht an, das sich eng an den Schlauch anlegt und seinerseits wiederum durch einen schraubenförmig, und zwar entgegengesetzt der Schlauchwindung gewickelten Draht geschützt ist.

Eine ganz neue Schlauchform*) vermeidet das Aufdrehen dadurch, daß die Windungen gegeneinander in ihrer Längs- und in ihrer Umfangsrichtung nur ein begrenztes Spiel besitzen. Zu diesem Zweck ist der Schlauch so gewickelt, daß seine Wicklung *a* nicht einen Kreis, sondern ein Viereck bildet und jede Wicklung derart gegen die vorhergehende in der Umfangsrichtung versetzt ist, daß die benachbarten Vieleckseiten schraubenförmig um den Schlauch verlaufende durch Kan-
ten *c* begrenzte Flächen *b* bilden, Abb. 25.

Wie Abb. 26 zeigt, ist auch das Längsprofil dieses vielkantigen Schlauches ein anderes als das der bisher besprochenen. Nicht mehr die einfache $\square$ Form, bei der jede Schlinge des S in eine Schlinge der Nachbarwindungen eingriff, wird hierbei verwandt, sondern ein aus Gliedern *a*₁ und *a*₂ zusammengesetztes doppeltes S, dessen eines Glied *a*₂ einen etwas verkürzten wagerechten Schenkel hat.

Profil mit M-förmigem Dichtungsteil und verfalztes $\square$ -Profil.

Das für sogenannte technische Schläuche bisher vorzugsweise verwandte Profil ist das in Abb. 27 dargestellte. Es setzt sich aus einem S-Profil *a b c d e f* und einem an dieses angeschlossenen M-Profil *e f g h* zu-

*) D. R. P. 238621.

sammen, die den Schenkel ef gemeinsam haben. In die Mulde der gebrochenen Strecke fg ist die Dichtungsschnur i eingelegt und beim Wickeln des Schlauches derart fest zusammengepreßt, daß sie sich zu der Dreieckform k abflacht und sich dichtend gegen die Wand der nächsten Windung anlegt. Wird der Schlauch gestreckt, so verschiebt sich $efgh$ kolbenartig an dieser Wand entlang, und die Dichtungsschnur k wirkt als Liderung.

Drahtgeflecht und Drahtwicklung werden bei einem anderen Schlauchprofile, dem sogenannten Hydra-Universal-Profil, das aus Abb. 28 in Ansicht und Schnitt zu ersehen ist, dadurch entbehrlich gemacht, daß die Lappen aufeinander folgender Windungen miteinander

später zu beschreibender Kupplungsstücke hergestellt werden. Hier Abhilfe zu schaffen, ist die in Abb. 29 dargestellte Schlauchform berufen. Bei ihr werden 2 oder mehr Bänder (a und b) gleichen Profils in demselben Arbeitsgange zu einem Schlauch von mehrgängigem Gewinde gewickelt, so daß sich ein Schlauch von ungefähr zwei- bis dreifacher Länge des eingängigen Schlauches ohne Kupplungsstücke herstellen läßt.

Geschweißte Metallschläuche.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß der ungeschweißte Metallschlauch in seiner Dichtung eine schwache Stelle besitzt. Die Gummischnur wird durch das Alter brüchig und hart, die Asbestschnur drückt sich infolge man-

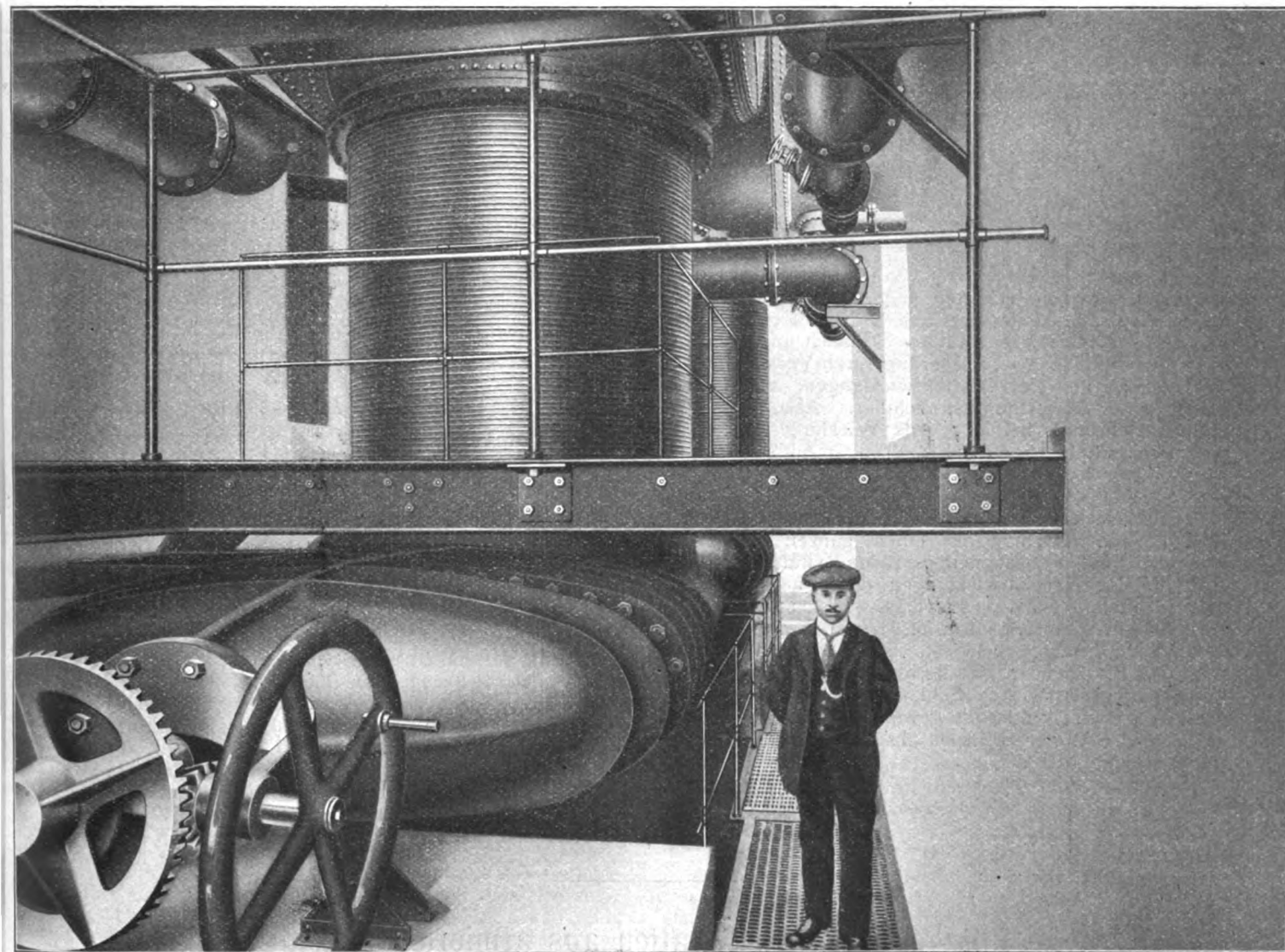


Abb. 37. Wärmeausgleicher aus geschweißtem Stahlschlauch von 1800 mm lichter Weite zur Verbindung der Kondensationsstutzen einer Dampfturbine mit dem Kondensator.

verfalzt sind, wodurch ein Aufdrehen des Schlauches völlig unmöglich wird. Seine Dichtung ist für alle Gebrauchszwecke Asbest, und dieser ist so fest zwischen die Lappen der Windungen gepreßt, daß völlige Dichtigkeit vorhanden ist.

Schläuche mit mehrgängigem Gewinde.

Naturgemäß ist bei eingängigem Gewinde des den Schlauch bildenden Metallbandes die Höchstlänge des Schlauches durch die Länge des Bandes festgelegt, und die Schläuche größeren Durchmessers fallen kürzer aus als die kleineren Durchmessers. Die üblichen Schlauchlängen betragen bei 8 bis 55 mm l. W. 20 m, bei 60 bis 100 mm l. W. 10 bis 15 m, bei 120 bis 200 mm l. W. 5 bis 8 m, bei 250 bis 300 mm l. W. 3 bis 4 m.

Alle größeren Schlauchlängen müssen daher bei eingängigem Schlauchgewinde durch Kuppeln mittels

gelnder Elastizität zusammen. So entstand der Gedanke, einen Schlauch ohne Dichtung, durch Verschweißung seiner Windungen herzustellen, und das Vorbild der Wellblechrohre mochte dazu führen, den Schlauch in Form eines gewellten Rohres auszubilden. Freilich wäre ein Rohr mit so flachen Wellen, wie die Wellblechrohre besitzen, immer nur ein Rohr im eigentlichen Sinne geblieben und hätte, was gerade das Wesen des Schlauches ausmacht, dessen große Biegsamkeit und Geschmeidigkeit nicht besessen.

Entwicklung der Profile.

So entstanden Schläuche, die aus Rohrstücken mit Gruppen tief eingebuchteter Wellen bestanden. Abb. 30 zeigt einen solchen Schlauch*) aus mehrwelligen Rohr-

*) D. R. P. 229654.

stücken. Die äußere und innere Bucht einer Welle bildet je einen fast geschlossenen Kreis und die letzte nur halbe äußere Bucht endet in einem schmalen Flansch, der mit demjenigen des anschließenden Rohrstückes autogen verschweißt wird.

Bei einer zweiten Form*) des geschweißten Schlauchs, Abb. 31, ist sogar das einzelne Rohrstück zu einer tellerartigen Scheibe geworden, das S-Profil besitzt und an das eine Nachbarglied mit einem äußeren, an das andere mit einem inneren Flansch angeschweißt ist. Hierdurch ist wohl die Herstellung des einzelnen Gliedes wesentlich erleichtert, da sie nicht mehr aus einem Rohrstück durch Wellung, sondern aus einer Scheibe durch Pressen hergestellt werden. Gleichzeitig ist aber auch die Zahl der Schweißstellen von 2 auf

Anwendungsgebiete des geschweißten Metallschlauchs.

Die Anwendungsgebiete des geschweißten Metallschlauchs sind mannigfach. Er eignet sich für Druck- und Saugleitungen von Petroleum, Naphta, Teeröl, Benzin, Spiritus, Aether, Gasen, Dampf und Wasser und wird selbst für Hochdruckleitungen in größeren Durchmessern ausgeführt. So wurden wiederholt 200 mm Naphta-Pumpleitungen für 35 at Arbeitsdruck hergestellt.

Für Dampf- und Wasserleitungen werden die Stahlschläuche mit äußerem und innerem, für Petroleum, Naphta, Benzin, Spiritus und dergl. nur mit äußerem eingebrannten Teeranstrich versehen.

Die gängigen Weiten und die Arbeitsdrücke ohne und mit Umflechtung betragen:

Lichte Weite mm	25	30	35	40	45	50	60	65	70	75	80	90	100	110	125	150	200
Arbeitsdruck ohne Umflechtung . . . at	10	8	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	4	4	3	2	2
Arbeitsdruck mit Umflechtung . . . at	50	45	40	40	35	30	25	25	25	20	20	15	15	15	10	8	6

5 gewachsen, indem eine äußere und zwei innere hinzugekommen sind. Namentlich aber die inneren dürften wegen ihrer Unzugänglichkeit Schwierigkeiten in Herstellung und Gebrauch bieten.

Ist diesen beiden Schläuchen sozusagen ihre Abstammung von dem Wellrohr aufgeprägt, so schließen die in Abb. 32–34 dargestellten Schlauchformen**) an den schraubenförmig gewickelten Schlauch an, ersetzen aber dessen Falzung und Liderung durch Verschweißen des Flansches zweier Nachbarwicklungen. Auch hier jedoch sind Abweichungen sichtbar. Abb. 32 zeigt eine Ausführung, bei der jede Wicklung ein nach dem Schlauchinnern offenes Ω -Profil α bildet, dessen Füße δ^1 mit den Füßen der Nachbarprofile verschweißt sind. Abb. 33 sieht noch eine kappenartige Abdeckung β^3 der verschweißten Flansche vor. In Abb. 34 schließlich ist jede Wicklung aus einem ganzen und zwei halben Ω -Profilen zusammengesetzt und sind die halben Ω -Profile der Nachbarwicklungen durch außen angebrachte Flansche δ^6 verschweißt. Namentlich durch diese dritte Ausführungsform ist das gute Verschweißen der Wicklungen gewährleistet. Sie ist denn auch die von der Pforzheimer Metallschlauchfabrik bevorzugte Form des geschweißten Schlauchs, wird aber nicht mehr in Ω -Profil, sondern in gewöhnlichem Wellenprofil mit winkelrecht zur Schlauchachse stehenden Wellenseiten ausgeführt.

*) D. R. P. 238623.

**) D. R. P. 237250.

Bei besonders starker Ausführung, mehrfacher Drahtumflechtung und Bewehrung mit dem gewöhnlichen gewickelten Metallschlauch läßt sich der Arbeitsdruck bei 20–50 mm l. W. auf 150 at, bei 60–100 mm l. W. auf 100 at, bei 125–200 mm l. W. auf 50 at steigern.

Die Wandstärken des geschweißten Stahlschlauchs schwanken zwischen 0,6 bis 2,8 mm.

Die Gewichte betragen ungefähr:

bei mm l. W.	20	30	50	75	100	200	400
kg	1,2	1,5	2,4	3,5	5,0	15,0	29,0

Als ganz besonders günstig hat sich der geschweißte Schlauch für Wärmeausgleicher in Rohrleitungen erwiesen. Für die Schachtwetterleitungen an Bergwerken in der aus Abb. 8 bekannten Anordnung für Luft von 6 at Druck und 120° C ausgeführt, haben diese Wärmeausgleicher für Dampfhochdruckleitungen die aus Abb. 35 ersichtliche Form angenommen, mit welcher beispielsweise das Krankenhaus in Buch in einer Anzahl von etwa 120 Stück, ebenso der neue Bahnhof in Leipzig und das Krankenhaus St. Georg daselbst ausgerüstet sind.

Recht ansehnlich wirkt der in Abb. 36 dargestellte geschweißte Schlauch von 700 mm l. W. Geradezu riesenhafte Maße aber nimmt der Metallschlauch an den Ausgleichern zur Verbindung von Dampfturbinen mit dem Kondensator an. Abb. 37 zeigt einen solchen Ausgleicher von nicht weniger als 1800 mm l. W. Die Pforzheimer Metallschlauchfabrik hat aber noch über diese GröÙe hinaus 4 Ausgleichern von 1,9 m l. W. geliefert und Stücke von 2,7 m lichter Weite in Auftrag. (Fortsetzung folgt.)

Röntgenbilder von Platten aus armiertem Beton

Von E. Stettler, Ingenieur beim Schweiz. Eisenbahn-Departement in Bern

(Mit Abbildung)

Die Durchleuchtung von Platten aus armiertem Beton mittelst Röntgenstrahlen kann Aufschluß geben über die Lage und GröÙe der Eiseneinlagen und über die Zusammensetzung der Betonmischung in Bezug auf den Zementgehalt.

Die ersten Versuche können nur andeuten, was mit weiteren Studien zu erreichen wäre, sind aber noch weit davon entfernt, bestimmte Fragen endgültig zu beantworten.

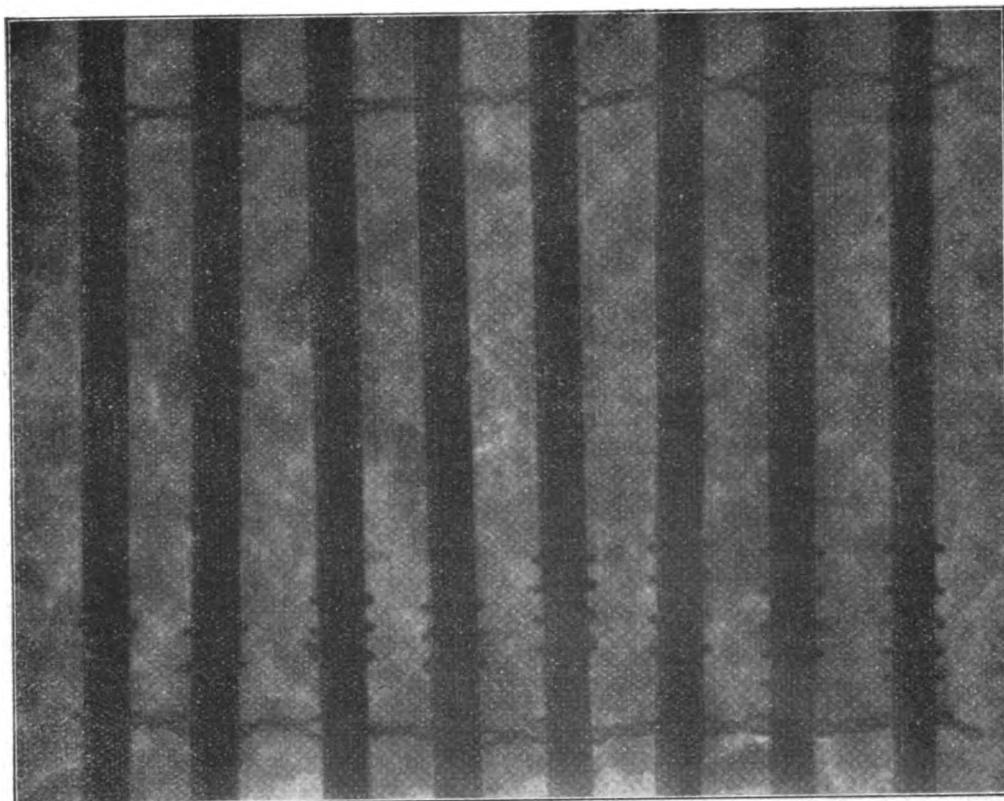
Der Zustand der Eiseneinlagen in Bezug auf die Rostbildung ist nur erkennbar, wenn dadurch die Umrisslinien des Eisens merkbar beeinflusst werden.

Rissbildungen im Beton werden im Röntgenbilde erscheinen, wenn es gelingt, die Risse mit einer Wismutlösung zu füllen und sie in eine geeignete Bildebene zu bringen.

Für die Beurteilung des Zementzusatzes muß eine

Anzahl Bilder mit verschiedenen Platten von gleicher Dicke und wechselndem Zementgehalt unter sonst genau gleichen Belichtungsverhältnissen aufgenommen werden. Zu Vergleichszwecken wird vorläufig eine Betonplatte erstellt, die nebeneinander abgeteilt verschiedene Mischungen von Beton enthalten wird.

Die vorliegende Abbildung gibt eine Betonplatte von 8 cm Dicke, aus Beton mit 300 kg Zementzusatz auf 1 m³ Kies- und Sandmischung, nach 4 monatlicher Erhärtung. — Die Eiseneinlagen sind mit einer wechselnden Anzahl von Drahttringen versehen, um verschiedene Grade der Rostbildung zu unterscheiden, doch sind nur an den Stäben mit 4 Ringen einige Verdickungen infolge starken Rostes erkennbar, und an den Stäben mit 5 Ringen einige Rostgruben. Die Einlagen befinden sich in der Mitte zwischen Ober- und Unterfläche des Betons.



Stab mit 1 Ring blank
 " " 2 Ringen Walzhaut
 " " 3 " Rostanflug

Stab mit 4 Ringen Blätterrost
 " " 5 " von Rost angefressen

Die Bestrahlung erfolgte aus einer Entfernung von 54 cm und dauerte $3\frac{3}{4}$ Minuten, unter Zuhilfenahme eines Verstärkungsschirms unmittelbar auf der photographischen Platte, mit einem Strom von 4 bis 5 mA.

Weitere Versuche werden ergeben, bis zu welcher Betondicke noch brauchbare Bilder erhältlich sind und wie sich in verschiedenen Tiefen des Betons die Eisenlagen ausnehmen.

Beschwerden über die Handhabung der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige

Vom Ingenieur Kurt Perlewitz, Berlin-Friedenau

In der Begründung des Gesetzentwurfes betreffend die Geb.-Ordng. f. Zeugen und Sachverständige vom 10. Juni 1914 war ausdrücklich festgestellt worden, daß der Sachverständige bei Inanspruchnahme durch die Gerichte grundsätzlich auf die gleiche Vergütung Anspruch erheben dürfe, wie wenn die Leistung außerhalb eines gerichtlichen Verfahrens einem Privaten gemacht würde. Diese Art der Bezahlung nennt die neue Gebührenordnung den „üblichen Preis“. Auch eine allgemeine Verfügung des preuss. Justizministers vom 24. November 1915*) nimmt den gleichen Standpunkt ein, so daß die Sachverständigen zu der Hoffnung berechtigt waren, die früheren unliebsamen Honorarstreitigkeiten mit den Gerichtsbehörden würden aufhören. Leider hat sich diese Hoffnung nicht erfüllt, und es ist als Ursache der neuerlichen ablehnenden Haltung der Gerichte gegenüber üblichen Preisen wie z. B. den Sätzen der „Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure“ ein Rundschreiben des Kammergerichtspräsidenten an alle ihm unterstehenden Gerichte vom 30. Oktober 1916, Aktenzeichen I. G. 19. A. 144, ermittelt worden, welches der Gebührenordnung der Arch. u. Ing. einen einschränkenden und nicht zutreffenden Sinn unterzulegen versucht und sich hinsichtlich der Verkehrsüblichkeit dieser Gebührenordnung über feststehende Tatsachen hinwegsetzt.

Im Einzelnen handelt es sich um folgendes:

Zunächst behauptet der Kammergerichtspräsident, daß die Sätze der Geb.-Ordng. der Arch. u. Ing. nur

für staatlich geprüfte oder für „künstlerisch schaffende Architekten und Ingenieure“ zu gelten habe. In Wirklichkeit ist in den maßgebenden Fachkreisen der Gedanke an eine derartige Beschränkung bisher niemals aufgetaucht, die Sätze galten vielmehr stets als Mindestsätze.

Weiter folgert der Kammergerichtspräsident aus § 4 Ziff. 24/25 der Geb.-Ordng. der Arch. u. Ing., wonach Gutachten außerhalb dieser Geb.-Ordng. stehen, daß bei der Berechnung des üblichen Preises der Zeitaufwand nicht als Maßstab zu Grunde gelegt werden dürfe. Bei Berechnung nach Zeit seien vielmehr durch den § 3 der Geb.-Ordng. f. Z. u. S. die Grenzen mit 3 M/h oder bei besonders schwieriger Sachprüfung mit 6 M/h gegeben. Der Grund, weshalb Sachverständige in ihren gerichtlichen Liquidationen überhaupt die aufgewendete Zeit nach Stunden angeben, ist aber nur der, daß die Gerichte diesen Nachweis bisher fast immer verlangten.

Was den Wortlaut der Ziff. 24/25 des § 4 der Geb.-Ordng. der Arch. u. Ing. anbelangt, so sollte damit zum Ausdruck gebracht werden, daß 5 M/h einen Mindestsatz darstelle, auf den man sich nicht festlegen wollte, weil solche Arbeiten je nach ihrer wissenschaftlichen oder wirtschaftlichen Bedeutung im allgemeinen weit höher bezahlt werden.

Auch im Hinblick auf die oben erwähnte Verfügung des Justizministers vom 24. November 1915 ist die Auffassung des Kammergerichtspräsidenten unhaltbar, denn es heißt in der ersten unter 2:

„Einer Berechnung der auf die Leistung verwendeten Zeit bedarf es dann nicht, wenn die

*) Vgl. Just.-Min.-Blatt 1915, S. 275.

Höhe des üblichen Preises von der auf die Leistung verwendeten Zeit nicht abhängt.“

Dafs die Anwendung des üblichen Preises die Berechnung nach dem Zeitaufwand ausschliesen soll, ist damit keineswegs gesagt.

Weiter bestreitet der Kammergerichtspräsident die Verkehrsüblichkeit der Geb.-Ordng. der Arch. u. Ing. und behauptet, dafs die Sätze einseitig von Interessenten, d. h. von den Gutachtern, aufgestellt seien. Gerade dieser irrigen Auffassung mufs von den beteiligten Vereinen mit grösstem Nachdruck entgegengetreten werden. Von einer Einseitigkeit ist keine Rede; denn die Gutachter bezw. die selbständig tätigen Zivilingenieure, Beratenden Ingenieure, Architekten, Landmesser usw. bilden eine verschwindend kleine Minderheit innerhalb der Vereine, welche diese Geb.-Ordng. aufgestellt haben und sie seit dem Jahre 1888 anwenden.

Die bei weitem überwiegende Mehrzahl der 60000 Mitglieder dieser Vereine stellen die grossen Industrie- und Baufirmen, sowie die bei ihnen angestellten Fachleute; gerade diese aber nehmen die Dienste von unabhängigen Sachverständigen in grossem Umfange in Anspruch.

Einige dieser Vereine, wie z. B. der Bund Deutscher Architekten und der Verein Beratender Ingenieure haben es in ihren Satzungen den Mitgliedern zur Pflicht gemacht, sich nach diesen Gebührensätzen zu richten; eine Unterschreitung der Mindestsätze im privaten Verkehr würde also einen Verstofs gegen die Standes-

ehre bedeuten. Die Sätze der Geb.-Ordng. der Arch. u. Ing. sind im Verkehr mit Privaten und Behörden, besonders mit Stadtbehörden, seit langen Jahren allgemein anerkannt. Bemerkenswert erscheint, dafs der preufs. Minister der öffentlichen Arbeiten in einem dem Verband Deutscher Gutachterkammern erteilten Bescheide vom 28. März 1916 auf die Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure als anerkannte Norm hingewiesen hat, „die von Baubeamten nicht unterboten werden sollte“. Ebenso hat der Berliner Polizeipräsident, der seitens eines Gerichts aufgefordert worden war, sich über die Ueblichkeit dieser Sätze zu äufsern, ihre Ueblichkeit bestätigt.

Der Verband Deutscher Gutachterkammern bezw. sein Berliner Zweigverein (Vereinigung beeidigter Sachverständiger der Provinz Brandenburg) hat in einer Eingabe an den Präsidenten des Kammergerichts zu dessen Rundschreiben Stellung genommen und sich auch in derselben Angelegenheit an den Justizminister gewendet, in beiden Fällen ohne Erfolg. Fachgenossen, welche diese Angelegenheit angeht, seien auf Nr. 20 der „Mitteilungen des Verbandes Deutscher Gutachterkammern“*) hingewiesen, in welcher das erwähnte Rundschreiben und die Eingaben vollinhaltlich abgedruckt sind. Das darin enthaltene Material wird Sachverständigen bei Gebührenstreitigkeiten gute Dienste leisten.

*) Zu beziehen durch die Geschäftsstelle des V. D. G. Berlin-Friedenau, Canovastr. 4 gegen Einsendung von 0,50 M.

Bücherschau

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure, herausgegeben von Conrad Matschofs. 7. Band. 1916. Mit 70 Textabb. und 2 Bildnissen. Berlin 1917. Verlag von Julius Springer. Preis 6,— M.

Auch der 7. Band der bekannten Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie trägt mit seinem reichen und interessanten Inhalt — es wird beispielsweise auf die Darstellungen über die Entwicklung der Berliner-Elektrizitätswerke, über den Dynamobau bei der Firma Siemens & Halske und die Entwicklungsgeschichte der technischen Mechanik verwiesen — in gleicher Weise wie die früheren Bände viel zur geschichtlichen Erforschung der Technik bei und gibt hoffentlich immer neue Anregung, auf diese Weise die Technik weitesten Kreisen zugänglich zu machen. Sr.

Die Reichsbahn. Ein offenes Wort über die Eisenbahn-, Staats- und Reichsfinanzen. Von Dr. jur. h. c. Hermann Kirchhoff, Wirklichem Geheimen Rat. Stuttgart 1917. Verlag von Greiner & Pfeiffer. Preis 1,50 Mark.

Im Anschluß an seine früheren Veröffentlichungen zur Vereinheitlichung der deutschen Staatsbahnen wendet sich der Verfasser in der vorliegenden Schrift gegen die im preussischen und bayrischen Abgeordnetenhaus gegen seine Vorschläge erhobenen Einwendungen.

Zur Vereinigung sämtlicher deutschen Staatsbahnen schlägt der Verfasser eine als „Reichsbahn“ bezeichnete Gründung vor, die vom Reich für Rechnung der beteiligten Bundesstaaten betrieben werden soll.

Zur Erzielung grösster Wirtschaftlichkeit soll das Unternehmen unabhängig von allen für die Staatsverwaltung maßgebenden Bestimmungen lediglich nach soliden kaufmännischen Grundsätzen geleitet werden, und zu diesem Zweck der Eisenbahnhaushalt vom Staatshaushalt völlig losgetrennt werden. Auch eine strengere Scheidung zwischen Betriebsetat und Bauetat wird gefordert. Von den übrigen Forderungen, die eine Erleichterung der Betriebsführung bezwecken, seien erwähnt:

Einschränkung des Personenzugverkehrs in verkehrsarmen Gegenden und Erweiterung des Verkehrs zwischen Großstädten und Industriezentren.

Umwandlung des Vierklassensystems im Personenverkehr in ein Zweiklassensystem (Polsterklasse und Holzklasse). H.

Handbuch der Holzkonservierung. Herausgegeben von Marine-Oberbaurat Ernst Troschel, Berlin, unter Mitwirkung von 12 Fachgenossen. Verlag von Julius Springer, Berlin 1916. Preis ungebunden 18,— M., gebunden 19,60 M. 540 Seiten mit 220 Textabbildungen, zahlreichen Tabellen, sowie ausführlichem Inhaltsverzeichnis und einer Zusammenstellung von Dr. F. Moll, Berlin, der in das einschlägige Gebiet gehörigen Patente.

Das vorliegende Buch schafft einem Bedürfnisse der gesamten Tränkungsindustrie gute Abhilfe. Die Verfasser haben es verstanden, den umfangreichen Stoff zu sammeln, übersichtlich anzuordnen und ihn für den Praktiker und Wissenschaftler interessant zu gestalten. Die Zusammenfassung der Forschungsergebnisse über das Holz und seine Tränkungsmöglichkeiten ist schon lange ein großes Bedürfnis gewesen, und die Erreichung dieser Ziele ist im vorliegenden Buche wohl gelungen.

Der 1. Teil behandelt in erschöpfender Weise das rohe Holz, der 2. Teil die Konservierung des Holzes, im 3. Teil wird kurz das Verhältnis roher und getränkter Hölzer gegen äussere Einwirkungen besprochen, der 4. Teil umfaßt alle Anwendungsgebiete für das Holz und die einschlägigen Konservierungsarten.

Das vorliegende Werk ist jedem Fachmann als ein gutes Hilfsmittel zu empfehlen. Dr. I.

Grundzüge des Unterwassertunnelbaues. Von A. Haag, Ingenieur. Mit 56 Textabb. Berlin 1916. Verlag von Julius Springer. Preis steif broschiert 2.— Mark.

Im ersten Teil des Buches tritt Haag Bedenken entgegen, die gegen seine bereits im Jahre 1896 erstmals gemachten Vorschläge für den Bau von Unterwassertunneln mit Vortriebschilden und in Druckluft geltend gemacht wurden.

Nach Ausführungen über das Wesen von Triebssand macht Haag neue Vorschläge, die ein Tunnelbohrverfahren unter Benutzung eines Vortriebschildes betreffen.

Dann folgen Ausführungen über einen Schild für leichten Boden, den Tunnelvortrieb auf der Sohle von Gewässern

und den Unterwassertunnelbau mittels fahrbarer Taucherglocke mit und ohne Vortriebschild. Den Schluß bildet der Vortrieb in senkrechter Richtung: Brunnen- und Schachtbau. Derselbe stellt eine Erweiterung des bekannten Druckluft-Gründungsverfahrens dar.

Die mit klaren Abbildungen versehenen Ausführungen lassen einen erfahrenen Meister des Faches erkennen, dem auch die Schwierigkeiten der Behandlung von Einzelheiten bekannt sind und der wertvolle eigene Erfahrungen und Beobachtungen seiner Fachwelt nicht vorenthält, so daß die Arbeit für diese, aber auch für jeden sonstigen Wissendurstigen bei leichter Verständlichkeit eine sehr wertvolle Gabe darstellt.

Technisches Vorlesungswesen. Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen im Sommerhalbjahr 1917 im Lehrgebäude am Lübeckertor 24 zu Hamburg. Hamburg 1917. Druck von H. G. Perfiel.

Bei der Schriftleitung eingegangene Geschäftsberichte, Kataloge usw.

Hanomag-Nachrichten. Heft 5, Mai 1917. Inhalt: Die I C I-Heißd.-Zwill.-Schnellzug-Lokomotive mit Schmidt-schem Rauchröhrenüberhitzer Type XIV der Orientalischen Eisenbahnen. Von Ingenieur J. Jokel. Kleine Mitteilungen. Kriegsbeilage.

Nach kurzem Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der Orientalischen Eisenbahnen gelangt vorerwähnte Schnellzug-Lokomotive, die nach den Entwürfen der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden, gebaut ist, zur Beschreibung. Die von Herrn Ingenieur Jokel, emer. Chef des Konstruktionsbüros der Orientbahnen in Konstantinopel verfaßte Abhandlung gibt mit zahlreichen Abbildungen und Schnittzeichnungen ein übersichtliches Bild dieser leistungsfähigen, neuzeitlichen Schnellzug-Lokomotive, die auf den nicht gerade mit besonders gutem Oberbau ausgestatteten Strecken der Orientbahnen seit einer Reihe von Jahren Dienst tut. Nachbestellungen dieser Typen beweisen ihre Bewährung im angestrengtesten Betriebe. Verkehrsbilder und Ansichten aus dem Innern Anatoliens geben dem Leser ein Bild von der Entwicklung des Verkehrs und der Technik im nahen Orient.

Dr.-Ing.-Dissertationen.

- Ueber d-Pinan. Von Dipl.-Ing. Rudolf Zwanziger aus Fürth. (München)
- Die Befestigung künstlicher Arme. Von Dipl.-Ing. C. Biel aus Hamburg. (Karlsruhe)
- Zur Kenntnis der Bunsenflamme im Unterdruck. Von Dipl.-Ing. Rudolf Anwandter aus Valdivia in Chile. (Karlsruhe)
- Geschichte der Kammergutsforsten im Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen. Von Franz Fischer. (Karlsruhe)
- Beitrag zur Berechnung der Biegemomente und Bemessung der Wandquerschnitte der Silozelle aus Eisenbeton mit Hilfe des Einspannungsgrades. Von Dipl.-Ing. Carl L. Palen aus Tunkhannock, Pa. (Dresden)
- Ueber die Oxydation organischer Verbindungen mit Silberoxyd. Von Dipl.-Ing. Karl Dreyer aus Westendorf, Rinteln a. W. (Hannover)
- Beitrag zur Theorie der Knickerscheinungen mit Anwendungen im Eisenbau. Von Dipl.-Ing. Hans Henrik Rode aus Christiania. (Hannover)
- Die Cistercienserabtei Orval in der belgischen Provinz Luxemburg. Von Dipl.-Ing. Eduard Fucker aus Frankfurt a. M. (Dresden)
- Sizilianische Bauten des Mittelalters in Castrogiovanni, Piazza Armerina, Nicosia und Randazzo. Von Dipl.-Ing. Walther Leopold aus Bologna. (Dresden)
- Die Einhaltung bestimmter Temperaturen in Schulen durch Regelung der Heizvorrichtungen. Von Dipl.-Ing. Oswald Arnoldt aus Königsberg i. Pr. (Hannover)
- Ueber eine intramolekulare Umlagerung der Bornylenkarbonsäure, von Dipl.-Ing. Louis Schumann aus Wormeldingen (Großh. Luxemburg). (Aachen)
- Der im Ruhrbergbau auf den Kopf der Belegschaft entfallende Förderanteil und das Problem seiner wirtschaftlichen Steigerung, von Dipl.-Ing. Wilhelm Pothmann aus Eppendorf. (Aachen)
- Die Normalprofile für Formeisen, ihre Entwicklung und Weiterbildung. Von Dipl.-Ing. Hermann Fischmann aus Düsseldorf. (Aachen)
- Studien zur Verhüttung kupferhaltiger sulfidischer Nickelerze. Von Dipl.-Ing. Alfred von Zeerleder aus Bern. (Aachen)
- Prinzipien der Selbstkostenberechnung auf Bleihütten. Von Dipl.-Ing. M. R. Lehmann. (Aachen)

Verschiedenes

Lokomotivbau in Australien. Australien, das größte der britischen Kolonialreiche, das ziemlich so groß wie Europa ist und durch seine vielseitigen Unterstützungen, die es dem Mutterlande während des Völkerringens in Lebensmitteln, Metallen, Gold und durch Stellung von Mannschaften leistete, hat erst durch den Weltkrieg die Aufmerksamkeit vieler auf sich gezogen. Ueber die Eisenbahnen dieses demokratischen Landes und seine Lokomotiv-Industrie berichtet die Juli-Ausgabe der Hanomag-Nachrichten, herausgegeben von der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff, Hannover-Linden, an Hand von Leistungsziffern australischer Werke. War die Einfuhr ausländischer Lokomotiven durch Zölle usw. auch nicht besonders erschwert, so versuchte man es doch, sich im Laufe der Jahre nicht nur vom Auslande, sondern sogar vom Mutterlande in gewissem Umfange unabhängig zu machen.

Neue Bohrungen nach Erdgas und Erdöl. Nach einer Mitteilung der Zeit. d. V. D. E. V. sind in Ungarn kürzlich neue Bohrungen nach Erdgas und Erdöl vorgenommen worden, wobei die von dem Baron Dr. von Lorani Eötvös angefertigte Drehwage mit großem Erfolg verwendet werden konnte. Das ungarische Finanzministerium wird auf Grund der unter Leitung des Ministerialrates Hugo v. Böckh vorgenommenen Messungen demnächst bei Kecskemét und

Debreczen Bohrungen nach Erdgas vornehmen lassen. Auch in Kroatien, südlich von Lipik, wurden Untersuchungen mit günstigem Erfolg nach Erdgas vorgenommen.

Verlängerung der Prioritätsfristen in Norwegen. Im Reichs-Gesetzblatt 1917 Nr. 148 wird unterm 18. August d. J. bekannt gemacht, daß auf Grund des § 1 Abs. 2 der Verordnung des Bundesrats, betreffend die Verlängerung der im Artikel 4 der revidierten Pariser Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 2. Juni 1911 vorgesehenen Prioritätsfristen, vom 7. Mai 1915 (Reichs-Gesetzbl. S. 272) und im Anschluß an die Bekanntmachung vom 18. August 1916 (Reichs-Gesetzbl. S. 949) in Norwegen für Patente die bezeichneten Fristen zugunsten der deutschen Reichsangehörigen weiter bis zum 31. Dezember 1917 verlängert sind.

Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Schweden. Vom 20. August 1917. Das Reichs-Gesetzblatt, Jahrgang 1917, Nr. 149, enthält eine Bekanntmachung des Reichskanzlers, wonach auf Grund des § 1 Abs. 2 der Verordnung des Bundesrats, betreffend die Verlängerung der im Artikel 4 der revidierten Pariser Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 2. Juni 1911 vorgesehenen Prioritätsfristen, vom 7. Mai 1915 (Reichs-Gesetzbl. S. 272) bestimmt wird, daß in Schweden für Patente die bezeichneten Fristen, soweit sie nicht vor

dem 31. Juli 1914 abgelaufen sind, zugunsten der deutschen Reichsangehörigen bis zum 30. Juli 1918 verlängert sind.

Geschäftliche Nachrichten.

Die **C. Lorenz Aktiengesellschaft**, Telephon- und Telegraphen-Werke, Eisenbahnsignal-Bauanstalt Berlin, bringt zur Kenntnis, daß den langjährigen Mitarbeitern, den bisherigen Handlungsbevollmächtigten Herren Paul Dammann, Wilhelm Langenfeld, Otto Scheller, Hugo Schlegel, Otto Schniege und Georg Wehr Gesamtprokura in der Weise erteilt worden ist, daß sie berechtigt sind, die Firma in Gemeinschaft mit einem Vorstandsmitgliede oder mit einem anderen Prokuristen oder mit einem Handlungsbevollmächtigten zu zeichnen.

Ferner ist außer den bisherigen Handlungsbevollmächtigten drei weiteren Herren und zwar Albert Dreyer, Anton Lauterer und Ernst Richter allgemeine Handlungsvollmacht in der Weise erteilt, daß dieselben berechtigt sind, die Firma in Gemeinschaft mit einem Vorstandsmitglied oder einem Prokuristen zu zeichnen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geheimen Marinebaurat und Schiffbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Schiffbaubetriebsdirektor **Pilatus**, zum Marine-Oberbaurat und Schiffbaubetriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau, charakterisierte Marine-Oberbaurat **Bergemann**, zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister, charakterisierte Marinebaurat **Bleeschmidt** sowie zum Marine-Maschinenbaumeister der staatlich geprüfte Baumeister des Schiffsmaschinenbaufaches Rudolf **Meyer**.

Verliehen: der Charakter als Geheimer Regierungsrat den Mitgliedern des Kaiserlichen Patentamts Regierungsräten **Denninghoff**, **Feege**, Dr. **Forch**, **Müller**, **Wägl**er und **Weiß**;

der Charakter als Marine-Oberbaurat mit dem Range der Fregattenkapitäne dem Marinebaurat für Schiffbau **Lösche** und dem Marinebaurat für Maschinenbau **Kenter**, der Charakter als Marinebaurat mit dem Range der Korvettenkapitäne dem Marine-Schiffbaumeister **Riemeyer** und dem Marine-Maschinenbaumeister Georg **Meyer**;

die Dienstbezeichnung Direktor mit dem persönlichen Range der Räte erster Klasse dem Kgl. preussischen Geheimen Oberregierungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten **Goldkuhle** für die Dauer seiner Tätigkeit bei der Abteilung für Kriegswirtschaft im Reichs-Schatzamt.

Preussen.

Verliehen: der Charakter als Wirklicher Geheimer Oberbaurat mit dem Range eines Rats erster Klasse dem Vortragenden Rat im Ministerium der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten Geheimen Oberbaurat Richard **Schultze**.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Trier getroffenen Wahl der besoldete Beigeordnete **Schilling** daselbst in gleicher Amtseigenschaft auf fernere 12 Jahre.

Ueberwiesen: der Regierungsbaumeister des Wasser- und Straßenbaufaches **Hinz** — unter Wiederaufnahme in den Staatsdienst — der Kgl. Regierung in Aurich und der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Allstadt** der Kgl. Regierung in Gumbinnen.

Versetzt: der Oberbaurat Friedrich **Wolff**, bisher in Köln, zur Eisenbahndirektion nach Magdeburg;

die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches **Opificius**, bisher in Berlin, nach Stettin zur Eisenbahndirektion daselbst und Otto **Becker**, bisher in Osterode in Ostpreußen, nach Arnberg in Westfalen zum Eisenbahnwerkstättenamt daselbst sowie der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches **Borrmann** von Marburg nach Fürstenwalde an der Spree.

Bayern.

Ernannt: zum Rektor der Technischen Hochschule München für die Studienjahre 1917/18 und 1918/19 nach erfolgter Wahl durch das Gesamtkollegium dieser Hochschule auf dessen Vorschlag der ordentliche Professor in der Bauingenieurabteilung der Technischen Hochschule Karl **Hager**.

Bestätigt: nach dem Ergebnisse der von der Allgemeinen, Architekten- und Landwirtschaftlichen Abteilung der Technischen Hochschule München vorgenommenen Wahlen die ordentlichen Professoren Dr. Emil **Sulger-Gebing** für die Allgemeine Abteilung, Ernst **Pfeifer** für die Architekten-Abteilung und Geheimer Hofrat Dr. Leonhard **Vogel** für die Landwirtschaftliche Abteilung als Abteilungsvorstände für die Studienjahre 1917/18 und 1918/19.

Baden.

Ernannt: zum ordentlichen Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe der ordentliche Professor Dr. Martin **Naebauer** an der Technischen Hochschule Braunschweig;

zum Eisenbahningenieur der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Elektroingenieur Hermann **Stähle** in Mannheim.

Verliehen: der Titel außerordentlicher Professor dem Privatdozenten in der Abteilung für Chemie der Technischen Hochschule Karlsruhe Dr. Martin **Henglein** und dem Privatdozenten Dr. Gilbert **Fuchs** an derselben Hochschule.



Den Heldentod für das Vaterland starben: Studierender der Technischen Hochschule Berlin Johannes **Biegon**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Dipl.-Ing. Emmerich **Biß**, Bonn, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Berlin Kurt **Boldt** aus Charlottenburg; Ingenieur Walter **Bücklers**, München, Ritter des Eisernen Kreuzes; Architekt Otto **Dockhorn**, Rostock; Kandidat der Ingenieurwissenschaften Erwin **Duderstaedt**, Chemnitz; Architekt Otto **Eggeling**, Braunschweig; Regierungsbauführer Ernst **Hallisch**, Cöpenick; Architekt Edgar **Hanns**, Dresden; Regierungsbauführer Wilhelm **Hoestermann**, Bonn; Regierungsbaumeister Karl **Hinrichs**, Kiel, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Regierungsbauführer Dipl.-Ing. Georg **Moritz**, Neuruppin, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Technischen Hochschule Berlin Albinus **Neuber** aus Potsdam; Regierungsbauführer Georg **Piontek**, Potsdam; Studierender der Technischen Hochschule Danzig Karl **Reimann**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Regierungsbaumeister Eduard **Schrader**, Posen; Gewerbeassessor Dr.-Ing. Arno **Seidel**, Leipzig; Studierender der Technischen Hochschule Berlin Erwin **Sello** aus Berlin; Oberingenieur Walter **Türk**, Frankfurt a. M., Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierende der Technischen Hochschule Berlin Walter **Volgt** aus Vienenburg und Willi **Vüllers** aus Wilhelmshaven; Architekt Eugen **Wagensell**, Augsburg; Studierender der Technischen Hochschule Berlin Werner **Wagner** aus Halle a. d. S.; Dipl.-Ing. Wilhelm **Weber**, Trier; Ingenieur Ernst Edelbert **Wickel**, Waren, Ritter des Eisernen Kreuzes, und Dr.-Ing. Albert **Wolff**, Cöln.

Gestorben: Geheimer Baurat Wilhelm **Keller**, früher Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts in Aachen, Baurat Friedrich Wilhelm **Graeber**, Ehrenmitglied des archäolog. Instituts Berlin, in Bielefeld, und Dr.-Ing. e. h. Dr. phil. Eugen **Fischer**, Direktor der Farbwerke Kalle & Co., in Biebrich a. Rh., früher Privatdozent an der Technischen Hochschule Stuttgart; Geheimer Baurat August **Schneidt**, früher Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin; Baurat Karl **Schellen** in Cöln.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE DRITTEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

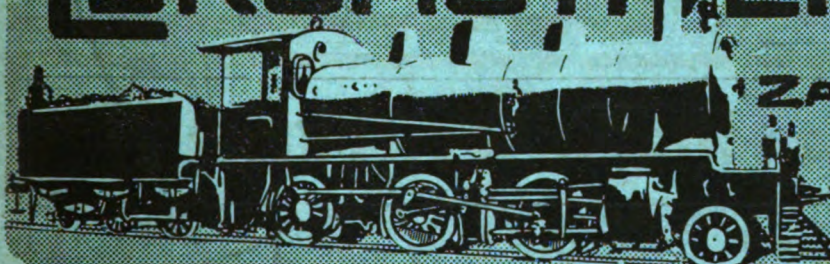
INHALTSVERZEICHNIS

	Seite		Seite
Aufruf zur Zeichnung der 7. Kriegsanleihe!	88	Sparsamkeit im Heizbetriebe (Nachtrag) vom Dipl.-Ing. de Grahl (Mit Abb.)	91
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	84	Verschiedenes	92
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 15. Mai 1917. Nachruf für Oberingenieur Paul Pillnay, Wiesbaden, Zivilingenieur Arthur Bettcher, Straßburg i. E., und Geheimen Baurat Heinrich Cordes, Grunewald bei Berlin. Vortrag des Geheimen Oberbaurats Kunze, Berlin, über: „Die Kunze Knorr-Bremse, b) für Personen- und Güterzüge“. Last-Hebemagnete. (Mit Abb.)	88	Ernennung zum Dr.-Ing. — Die größte viergleisige Eisenbahnstrecke der Welt. — Große Seeschiffe mit Glühkopfmotoren. — Schnellumlauf-sicherung für Warmwasserheizungen. — Zum Aufstieg der Begabten und Absturz der Unbegabten. — Aus der Frankenthaler Maschinen- und Metallindustrie. — Hochbautechniker gesucht. Personal-Nachrichten	94
	88	Anlagen: Tafel 43 bis 50: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“. Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.	

JUNG

JUNGENHAL B. KIRCHEN A. D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.



Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker

Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

3,53026

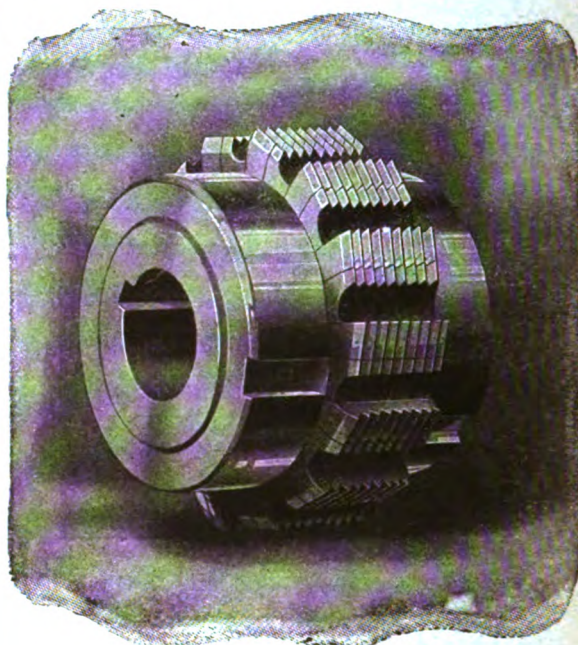
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



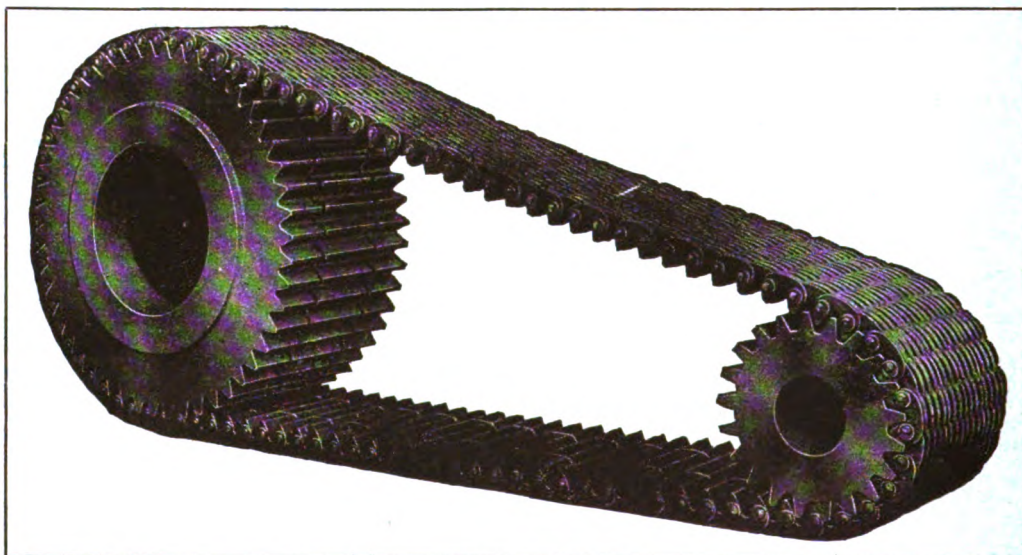
Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

2,68024

Westinghouse - Morse - Triebketten.

Ausarbeitung von Entwürfen kostenlos.
Druckschriften auf Wunsch.



Im Betriebe bewährt für
Kraftübertragungen von $\frac{1}{4}$ bis 500 P.S.

Kettentrieb für 64 P.S. bei 8 m/sek. Geschwindigkeit.

Vorzüge:

*Zweiteiliger Wiegezapfen. Keine Zapfenreibung. Geräuschloser Lauf.
Höchste Geschwindigkeit. Geringste Abnutzung. Größter Wirkungsgrad.*

Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover.

2,6106*

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN - INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Aufruf zur Zeichnung der 7. Kriegsanleihe!	83	Last-Hebemagnete. (Mit Abb.)	88
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	84	Sparsamkeit im Heizbetriebe (Nachtrag) von Dipl.-Ing. de Grahl. (Mit Abb.)	91
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 15. Mai 1917. Nachruf für Oberingenieur Paul Pillnay, Wiesbaden, Zivilingenieur Arthur Betscher, Straßburg i. E., und Geheimen Baurat Heinrich Cordes, Grunewald bei Berlin. Vortrag des Geheimen Oberbaurats Kunze, Berlin, über: „Die Kunze Knorr-Bremse, b) für Personen- und Güterzüge“	88	Verschiedenes	92
		Ernennung zum Dr.-Ing. — Die größte viergleisige Eisenbahnstrecke der Welt. — Große Seeschiffe mit Glühkopfmotoren. — Schnellumlauf-sicherung für Warmwasserheizungen. — Zum Aufstieg der Begabten und Absturz der Unbegabten. — Aus der Frankenthaler Maschinen- und Metallindustrie. — Hochbautechniker gesucht.	
		Personal-Nachrichten	94
		Anlagen: Tafel 43 bis 50: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Aufruf.

Das Ringen um Deutschlands Zukunft, um unseres Volkes Bestand, Freiheit und Aufstieg, muß nach dem Willen verbissener Feinde weitergehen. So lange noch, bis auch verblendeten Augen endlich offenbar wird, daß allen Anstürmen, Kriegsbeschwerden und Gelderfordernissen unbeugsam stand zu halten das deutsche Volk bereit und fähig ist.

Die herausfordernden Zweifel in unsere heimische Unerschütterlichkeit sind es, und sie sind es ganz allein, die den Krieg verlängern. Ja, mit einem Aufflammen unerbittlicher feindlicher Vernichtungswut, mit teurem Blut und Gut, mit einer Gefährdung des opfervoll bisher Erreichten hätten wir es alle schmerzlich und unersetzbar zu büßen, wenn wir jetzt in der geldwirtschaftlichen Kraftanspannung glaubten nachlassen zu dürfen.

Je widerstandsfähiger aber wir des Reiches Geldwesen erhalten, um so stärkeren Widerhall wird dereinst das deutsche Wort bei den Friedensverhandlungen wecken, um so rascher werden wir in der Zeit friedlichen Wiederaufbaus den deutschen Geldwert im Ausland auf seine alte Höhe bringen — zu unser aller Vorteil.

Das Deutsche Reich bietet Gewähr für die Sicherheit Eurer unentziehbaren Ansprüche mit allen Vermögenswerten, mit dem Einkommen und allen schaffenden Kräften der Gesamtheit seiner Bürger. Und machtvoll wie durch drei lange Jahre hindurch wird auch fernerhin zu Wasser und zu Land die Abwehr und Schwächung der Feinde sein. Hinzutreten muß aber als mitkämpfende Streitmacht das lückenlose Aufgebot aller freien Gelder.

So ergeht in schicksalschwerer Zeit an die sämtlichen Volksgenossen mit großem, kleinem und kleinstem Geldbesitz in Stadt und Land der Ruf des schuldlos bedrohten Vaterlandes:

Helft mit Eurem Gelde zu einem neuen stolzen, achtungsgebietenden Zeichnungserfolg, zu einem ehernen Kraftbeweis, der uns dem ehrenvollen Frieden näherbringt!

Zeichnet die 7. Kriegsanleihe!

Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom
Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin

(Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 60)

IV.

Abschnitt II.

Versuche mit Einzelteilen von Dampflokomotiven.

Verbesserungen oder Bauartänderungen an bestehenden Lokomotivgattungen werden in vielen Fällen keine so wesentliche Abänderung der Gattung bewirken, daß man die umgeänderte Lokomotive als eine neue Gattung ansprechen kann, derartige Abänderungen werden sich ferner oft nicht auf eine Lokomotivgattung beschränken, sondern gleichzeitig, wie z. B. Abänderung von Funkenfängern oder von Vorwärmern, für mehrere Lokomotivgattungen in Betracht kommen, so daß diese Versuche in eine der Abteilungen des Abschnittes I nicht einzureihen sind. Derartige Versuche sind daher im Abschnitt II als

Versuche mit Einzelteilen von Dampflokomotiven

besonders zusammengestellt.

Speisewasservorwärmer.

Bei den für den Zugdienst in Betracht kommenden Lokomotiven sind seit kurzem Abdampfspeisewasservorwärmer in Gebrauch. Die Einrichtung bezweckt, einen Teil der im Abdampf entweichenden Wärme mit dem Speisewasser in nutzbarer Form dem Kessel wieder zuzuführen. Das Speisewasser wird durch eine Kolbendampfpumpe dem Tender entnommen, durch einen mit Abdampf geheizten Röhrenvorwärmer geleitet und in den Kessel gedrückt. Das Röhrenbündel des Vorwärmers steht unter Kesseldruck.

Das Wasser im Tender hat eine Temperatur von etwa 15° C und kann, wie Versuche gezeigt haben, mit Abdampf auf 90° C und mehr vorgewärmt werden. Wird die Wärmemenge, die notwendig ist, um ein Kilogramm Wasser von 15° C in überhitzten Dampf von 350° C und 12 at Ueberdruck zu verwandeln, zu ~ 750 kcal angesetzt, so berechnet sich die aus dem Abdampf zu gewinnende Wärmemenge zu

$$\frac{(90 - 15) \cdot 100}{750} = 10 \text{ vH}$$

der dem Kessel zuzuführenden Wärmemenge. Für eine Naßdampflokomotive berechnet sich die Ersparnis zu ~ 12 vH.

Die Ersparnis an Brennstoff bei schwer beanspruchten Lokomotiven steigt indessen zeitweise auf 15 vH und mehr, da die mittels der Vorwärmung erzielte Entlastung der Kesselheizfläche auch eine bessere Ausnutzung der Heizgase zur Folge hat.

Für die Förderung des Speisewassers durch die Vorwärmanlage ist eine Strahlpumpe üblicher Art nicht brauchbar. Liefse man das Speisewasser von einer Strahlpumpe durch den Vorwärmer drücken, so würde sie mit dem zu ihrem Betriebe verwendeten Frischdampf das Speisewasser bereits auf 70° C vorwärmen und somit die Wärmeentnahme aus dem Abdampf, durch den wegen der feststehenden Temperatur des Abdampfes von 100 bis 120° C nur eine weitere Erwärmung auf etwa 100° C möglich ist, in unvorteilhaftem Maße einschränken. Andererseits ist es auch nicht möglich, die Strahlpumpe zwischen Vorwärmer und Kessel einzubauen, da sie alsdann das stark vorgewärmte vom Vorwärmer kommende Wasser nicht anzusaugen vermöchte. Es ist demnach nur ein Betrieb der Vorwärmanlagen mittels Kolbenpumpen möglich, und da diese der Ein-

fachheit wegen als schwungradlose Pumpen gebaut werden und mit verhältnismäßig hohem Dampfverbrauch arbeiten, so liegen die tatsächlich erreichbaren Ersparnisse etwas unter dem oben berechneten Wert. Immerhin können, wie durch Versuche festgestellt ist, mit einer sachgemäß betriebenen Vorwärmanlage im Mittel 10 vH an Brennstoff erspart, und die Grenzleistung der Lokomotive, soweit sie durch die Kesselleistung bedingt wird, kann um etwa 15 vH gesteigert werden.

Der Abdampf der Speisepumpe wird ebenso wie der Abdampf der Luftpumpe in den Vorwärmer geleitet. Die Kolbenpumpen der Vorwärmanlagen sind in ihrer Leistung so bemessen, daß sie als vollwertige Speisevorrichtungen gelten können und somit die linke Strahlpumpe der Lokomotive ersetzen können. Der Gang der Speisepumpe ist möglichst so zu regeln, daß jeweilig das im Kessel verdampfte Wasser ersetzt wird, da bei dieser Betriebsweise die beste Gewähr für eine gleichmäßige und ausgiebige Vorwärmung des Speisewassers gegeben ist. Muß beim Stillstehen der Lokomotive oder beim Leerlauf ein Speisen des Kessels erfolgen, so wird zweckmäßig die Strahlpumpe benutzt, da in Ermangelung einer ausreichenden Abdampfmenge zur Vorwärmung des Speisewassers die Kolbenpumpe dem Kessel nur mäßig erwärmtes Wasser zuführen würde. Die Einführung des vorgewärmten Wassers in den Kessel erfolgt durch das übliche Kesselventil.

Der zur Vorwärmung des Speisewassers benutzte Abdampf wird entweder aus den beiden oder nur aus einer der beiden seitlichen Auspuffvorlagen der Dampfzylinder an geeigneter Stelle entnommen und dem Dampfraum des Vorwärmers ohne besondere Regelung zugeführt.

Im Vorwärmer wird der Abdampf bei sachgemäßem Betrieb der Anlage im wesentlichen zu Wasser verdichtet, das aus dem Vorwärmer mit einer Temperatur von etwa 100° C abfließt und in der Nähe des Aschkastens auf die Strecke geleitet wird, möglichst derart, daß der vom Vorwärmer bei schwerem Arbeiten der Lokomotive, also entsprechend hohem Blasrohrdruck noch abgehende Dampf vom Aschkasten aufgesaugt wird.

Ein Kilogramm Abdampf von 120° C vermag bei seiner Verdichtung zu Wasser von 100° C ~ 520 kcal abzugeben, also:

$$\frac{520}{(90 - 15)} = 7 \text{ kg Wasser von } 15^\circ \text{ C}$$

auf 90° C vorzuwärmen, so daß etwa $\frac{1}{7}$ des gesamten Abdampfes dem Blasrohr zu entziehen und dem Vorwärmer zuzuführen ist. Bei den Naßdampflokomotiven reicht die Dampferzeugung nach dem Einbau der Vorwärmanlage auch ohne Verengung des Blasrohres aus, während bei den Heißdampflokomotiven die Lichtweite des Blasrohres um etwa 5 vH zu verringern ist, um eine gute Dampferzeugung zu sichern und einen sachgemäßen Betrieb der Vorwärmanlage zu erzielen.

Da bei einer Vorwärmung des Speisewassers auf 90° C die gleiche Dampfmenge mit einer um 10 vH kleineren Brennstoffmenge erzeugt wird, und dementsprechend auch die Menge der Heizgase sich verringert, so sind bei Heißdampflokomotiven zumeist besondere Vorkehrungen zu treffen, die eine Ueberhitzung der verhältnismäßig großen Dampfmenge auf die übliche Temperatur von 320° bis 350° C ermöglichen. Nach den bisherigen Erfahrungen genügt eine Verengung des lichten Durchmessers der Heizrohre in der hinteren Rohrwand durch Eintreiben von Brandringen von 2 bis 3 mm Wandstärke, wodurch sich der Zug der Heizgase

durch die Rauchrohre verstärkt. Die Dampfbildung bleibt auch dann noch bei der angegebenen Verengung des Blasrohres um 5 vH durchaus genügend. Bei neuen Heißdampflokomotiven, die Vorwärmer erhalten, oder beim Auswechseln der hinteren Rohrwände an Heißdampflokomotiven mit Vorwärmern wird die annähernd gleiche Verengung der Heizrohre in der Rohrwand zweckmäßig durch Einschnüren der stärkeren Heizrohre um 15 mm anstatt der üblichen 10 mm und der schwächeren Heizrohre um 12 mm anstatt der üblichen 8 mm vorgesehen.

Steht ein Einfrieren des Wassers in den Wasserräumen der Vorwärmanlage zu befürchten, so sind diese durch die vorgesehenen Ablaufshähne zu entleeren.

Sollte bei starker Beanspruchung der Lokomotiven der Vorwärmer namhafte Dampfmenngen aus seinem Abflußrohr entweichen lassen, so sind die zum Vorwärmer führenden Abdampfrohre durch Einbau von Dichtungslinsen mit entsprechend kleinerer Lichtweite um 5—10 mm zu verengen, dagegen ist es nicht zulässig, den Querschnitt des Abflußrohres zu verringern, weil bereits bei mäßiger Drosselung des abfließenden Wassers der Dampfraum im Vorwärmer sich teilweise mit Niederschlagwasser füllt und somit die dampfberührte Heizfläche des Vorwärmers verkleinert und die Vorwärmung herabgesetzt wird.

Die Wasserpumpe ist nach Art der einstufigen Luftpumpen gebaut und wie diese auf einem gußeisernen am Kessel befestigten Kragträger gelagert. Sie entnimmt das Wasser der vom Tender kommenden Saugleitung und fördert es durch den Vorwärmer in den Kessel, so daß der Wasserraum des Vorwärmers beim Betrieb der Speisepumpe und ordnungsmäßig geöffnetem Kesselventil unter Kesseldruck steht. Der Druck im Dampfraum des Vorwärmers kann im Betriebe selbst bei fehlerhafter Verengung der Abflußöffnung für das Niederschlagwasser höchstens auf den in dem Auspuff der Lokomotive herrschenden Dampfdruck von etwa $\frac{1}{2}$ at steigen. Eine Handschmierpumpe dient zum Oelen des Dampfzylinders der Speisepumpe und seiner Zubehörteile, ein Manometer zeigt durch seinen Zeigerausschlag den Gang und die Hubzahl der Pumpe an. Der Dampf zum Betrieb der Speisepumpe wird dem Dom oder in neuerer Zeit dem Armaturstutzen des Lokomotivkessels entnommen und mit einem Dampfventil vom Führerstande aus nach Bedarf gedrosselt.

Die Tafeln 43 und 44 zeigen die verschiedenen Anordnungen der Vorwärmereinrichtungen an den einzelnen Lokomotivbauarten. Je nach den Platzverhältnissen ist der runde Vorwärmer neben, auf oder unter dem Kessel, oder unter dem Rahmen angeordnet. In einigen Fällen, z. B. bei der G_6 -Lokomotive und bei der auf Tafel 32 dargestellten G_8 -Lokomotive, sowie der T_{16} -Lokomotive auf Tafel 40 sind flache Vorwärmer an Stelle der runden verwandt worden. Auch die Anordnung der Wasserpumpe ist verschieden; je nach den Platzverhältnissen und der erforderlichen Gewichtsverteilung ist sie vorn an der Rauchkammer, in der Mitte des Langkessels oder am Stehkessel befestigt.

Die Vorwärmer enthalten ein Rohrbündel aus nahtlosen, gezogenen Röhren, dessen Teile in mehrfachem Durchgang vom Speisewasser durchflossen und auf der Außenseite der Rohre vom Abdampf umspült werden. Die dampfberührte Rohrheizfläche des Vorwärmers wird je nach der Größe des zugehörigen Lokomotivkessels zu 10 bis 15 qm bemessen. Die Rohre werden mit einem Wasserdruck von 25 at auf Dichtheit geprüft.

Der Querschnitt des Vorwärmers ist dem vorhandenen Raume an der Lokomotive anzupassen.

Es bestehen zwei verschiedene Bauarten:

- | | |
|---------------------|----------------|
| a) mit rechteckigem | } Querschnitt. |
| b) mit rundem | |

Rechteckigen Querschnitt zeigen die Bauarten:

Schichau	Tafel 45,
Atlas	" 46,
Knorrbremse . . .	" 47,
Vulcan	" 48.

Tafel 49 zeigt den z. Zt. am meisten verwandten Vorwärmer zylindrischer Bauart.

Die Rohrbündel bestehen entweder aus geraden Rohren und sind dann mit ihren Enden in zwei getrennten Rohrwänden eingewalzt (vergl. Tafel 45 u. 46) oder sie sind aus kurz umgebogenen Rohren mit beiden Enden in ein und derselben Rohrwand befestigt. Die Wasserführung geschieht bei dieser Bauart durch den mit Führungsrippen versehenen Deckel (vergl. Tafel 47, 48 und 49).

Die runden Vorwärmer haben sich im Betriebe gut bewährt; sie haben den Vorteil, daß sie fast bei allen Lokomotivbauarten sowohl beim Neubau als auch nachträglich bequem untergebracht werden können, so daß diese Bauart als Regelbauart in Aussicht genommen ist.

Die Speisepumpen der Bauart Knorrbremse sind auf Tafel 50 dargestellt. Der Dampfzylinder mit seiner Steuerung ist von den neueren zweistufigen Luftpumpen unverändert übernommen, so daß die Arbeitsweise und Behandlung die gleiche ist wie bei der Luftpumpe. Die Wasserpumpe fördert mit jedem Doppelhub etwa 6 l Wasser in den Kessel und darf höchstens mit etwa 42 minutlichen Doppelhüben betrieben werden, kann also im Grenzfall etwa 250 l Wasser i. d. Minute in den Kessel bringen.

Die von den Atlaswerken gelieferten Speisepumpen sind in liegender Bauart nach Abb. 26 u. 27 ausgeführt. Die Steuerung wird von einem Lenker bewegt, der von der Kolbenstange in schwingende Bewegung gesetzt wird und einen Hilfsschieber bewegt, der auf dem Rücken des Verteilungsschiebers arbeitet. Der Hilfsschieber leitet in seinen Endstellungen Dampf in zylindrische Kappen, die dampfdicht auf zylindrische Ansätze an den Stirnenden des Verteilungsschiebers gesetzt sind, so daß der Verteilungsschieber eine hin- und hergehende Bewegung senkrecht zur Richtung der Schieberstange ausführt. Der Verteilungsschieber gibt dem Dampfzylinder durch seine Hauptkanäle eine Füllung von etwa 75 vH, doch sind Hilfskanäle von kleinem Querschnitt vorgesehen, die ganze Füllung geben und ein Angehen der Pumpe bei jeder Kolbenstellung sichern.

Die Pumpen dieser Bauart fördern mit jedem Doppelhub annähernd 5 l Wasser in den Kessel, sie können mit etwa 40 Doppelhüben in der Minute, also einer Höchstleistung von

$5 \cdot 40 = 200$ l in der Minute betrieben werden.

Nachträgliche Ausrüstung vorhandener Lokomotiven mit Vorwärmer.

Die Tafeln 43 und 44 zeigen die nachträgliche Anbringung von Speisewasservorwärmern an vorhandenen Lokomotiven. Von den nach dem Umbau mit diesen Lokomotiven vorgenommenen Versuchsfahrten sind diejenigen mit der S_6 - und der P_4 -Lokomotive im folgenden beschrieben.

a) 2 B-S.L. Altona 234 (Gattung S_3).

Die Versuchsfahrten wurden auf der Versuchsstrecke A Abschnitt A—M vorgenommen und zwar:

Fahrt a: ohne Vorwärmer,

Fahrt b: mit Vorwärmer und angenähert gleicher Leistung wie bei Fahrt a,

Fahrt c: mit Vorwärmer bei starker Beanspruchung der Lokomotive.

Zusammenstellung 13 enthält die Versuchsergebnisse der drei Fahrten a, b und c.

Fahrt c wurde mit dem fahrplanmäßigen Schnellzug D 46 vorgenommen, dessen Belastung ungefähr der der Versuchszüge a und b entsprach. Obwohl bei dieser Fahrt zweimal öfter gehalten werden mußte als bei den Fahrten a und b, so wurde trotzdem die Gesamtfahrzeit gegenüber den Fahrten a und b um 4 und 6 min, gegenüber der fahrplanmäßigen Fahrzeit um 10 min gekürzt. Die mittlere Leistung am Zughaken erhöhte sich bei Fahrt c gegenüber Fahrt a und b um 20—22 vH. Die Brennstoffersparnis gegenüber der

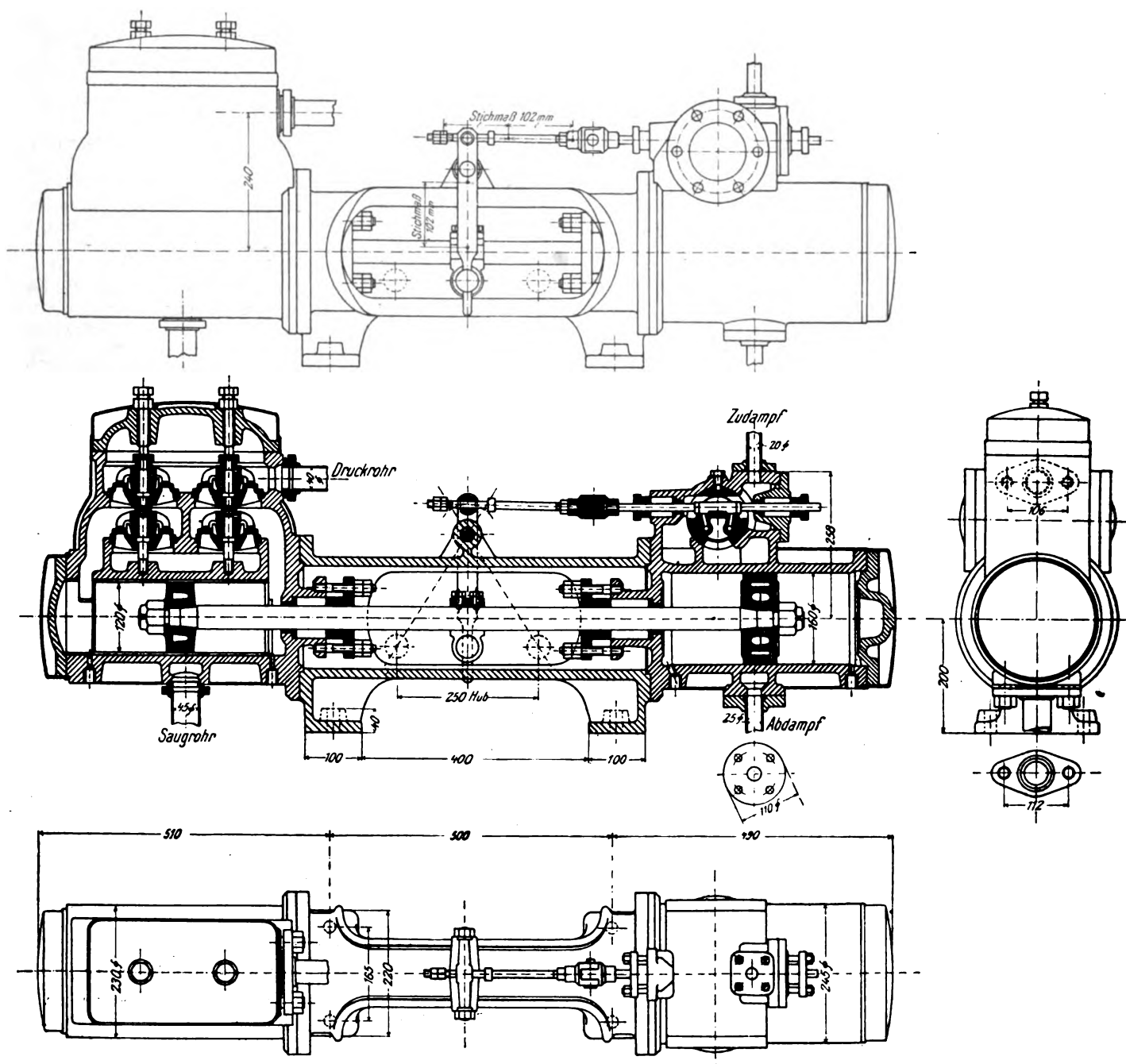


Abb. 26. Liegende Speisewasserpumpe der Atlas-Werke.

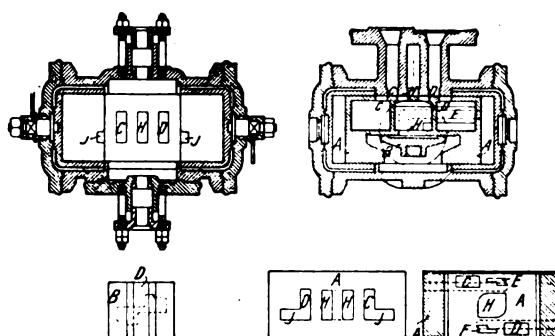


Abb. 27. Schiebersteuerung zu Abb. 26.

Zusammenstellung 13.
Versuchsfahrt mit der nachträglich mit Speisewasservorwärmer ausgerüsteten 2B - S-Lokomotive (Gattung S₃) Alkona 234.

Versuchsstrecke A Streckenabschnitt	Fahrzeit			Belastung			Leistung in PS _e am Zughaken			Kohlenverbrauch in kg						Wasserverbrauch in l						Ver- dampfungs- ziffer			Lösch- rück- stände						Kesselleistung						Unterdruck in der Rauch- kammer im Mittel in mm Wasser- säule																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	min			t						im ganzen			auf 1 PS _e /h			im ganzen			auf 1 PS _e /h			a			b			c')			a			b			c')			a			b			c')			a			b			c')																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')	a	b	c')																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

a = Fahrt ohne Vorwärmer.
b = Fahrt mit Vorwärmer bei angenähert gleicher Leistung wie bei Fahrt a.
c = Fahrt mit Vorwärmer bei sehr starker Beanspruchung der Lokomotive.*)

*) Fahrt c wurde mit dem fahrplanmäßigen Schnellzug D 46 zurückgelegt. Da bei dieser Fahrt zwei Mal öfter gehalten werden mußte, als bei den mit Versuchsätzen gemachten Fahrten a und b und außerdem eine kürzere Fahrzeit innegehalten werden mußte, so ergibt Fahrt c die größte Anstrengung der Lokomotive.

Zusammenstellung 14.
Versuchsfahrt mit der nachträglich mit Speisewasservorwärmer ausgerüsteten 2B - P.-Lokomotive (Gattung P₄) Alkona 1913.

Versuchsstrecke A. Streckenabschnitt	Fahr- zeit			Be- lastung t	Leistung in PS _e am Zug- haken	Kohlen- verbrauch in kg			Wasser- verbrauch in l			Ver- damp- fungs- ziffer	Lösch- rück- stände in kg	Kesselleistung						Unter- druck in der Rauch- kammer im Durch- schnitt in mm Wasser- säule	
	min					im ganzen	auf 1 PS _e /h	im ganzen	aut 1 PS _e /h	a	b			a	b	Ver- brannte Kohle auf 1 qm Rost- fläche und Stunde in kg	a	b	a		b
	a	b	a																		
		a	b	t	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
A-K	62	61,5	—	—	366	369	—	—	—	6700	6500	17,75	17,2	—	—	—	54,7	53,5	80	71	
K-W	71	74,5	—	—	362	374	—	—	—	7800	8100	18,25	17,45	—	—	—	55,5	55,0	94	73	
A-K-W	133	136	135	315	364	372	2550	2300	3,16	2,72	14500	14600	18,00	17,32	5,7	6,35	160	160	507	447	
W-K	80	80	—	—	394	412	—	—	—	8600	8900	16,4	16,3	—	—	—	54,4	56,5	98	88	
K-A	56	62	—	—	305	258	—	—	—	5700	5200	20,0	19,5	—	—	—	51,5	42,4	80	67	
W-K-A	136	142	135	315	357	345	2550	2100	3,15	2,57	14300	14100	17,65	17,3	5,6	6,72	200	180	490	392	
A-W-A	269	278	315	315	360	356	5100	4400	3,16	2,67	28800	28700	17,85	17,3	5,65	6,52	360	340	500	420	

a = Fahrt ohne Vorwärmer.
b = Fahrt mit Vorwärmer.

Fahrt a (ohne Vorwärmer) betrug bei Fahrt b (gleiche Leistung wie bei Fahrt a) 27 vH.

Diese erhebliche Ersparnis ist eine Folge der durch den Vorwärmer bewirkten Verbesserung des Kesselwirkungsgrades, die in dem niedrigen Rauchkammerunterdruck (92 mm bei Fahrt b gegen 105 mm bei Fahrt a) und den kleineren Rauchkammerrückständen (120 kg bei Fahrt b gegen 220 kg bei Fahrt a) ihren Ausdruck findet.

Bei Fahrt c wurde auf dem Abschnitt A—K die Grenze der Kesselleistung erreicht. Trotz des bei der hohen Kesselanstrengung ungünstigen Wirkungsgrades des Kessels wurden noch 19 vH Kohle gegenüber Fahrt a erspart. Der Unterdruck in der Rauchkammer stieg infolge der Kesselanstrengung von 110 auf 122 mm. Die Löscherückstände nahmen bei Fahrt c (280 kg) um 27 vH zu gegenüber Fahrt a (220 kg).

b) 2 B.-P.L. Altona 1913 (Gattung P.).

Die Versuchsfahrten fanden auf derselben Strecke statt wie mit der **S₃-Lokomotive Altona 234**.

Ausgeführt wurden zwei Fahrten:

Fahrt a: **ohne** Vorwärmer,

Fahrt b: **mit** Vorwärmer.

Das Ergebnis der Fahrten zeigt Zusammenstellung 14.

Die Brennstoffersparnis durch den Vorwärmer berechnet sich zu 14 vH. Dieser niedrige Wert ist dadurch erklärlich, daß die vom Vorwärmer abführende Kondenswasserleitung zu kleinen Querschnitt hatte, so daß eine Anstauung des Kondensates im Vorwärmer stattfand, die Heizfläche des Vorwärmers somit nicht voll zur Wirkung gelangte.

Diesem Mangel ist bei Inbetriebnahme der Lokomotive abgeholfen worden.

(Fortsetzung folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 15. Mai 1917

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Exzellenz — Schriftführer: Herr Regierungsrat Denninghoff

Der **Vorsitzende**: Die Versammlung ist eröffnet. Ich bedaure, Ihnen zunächst den Tod dreier Mitglieder mitteilen zu müssen: im Januar starb in Wiesbaden der Oberingenieur Paul Pillnay. Auf dem Felde der Ehre fand am 9. März 1917 den Heldentod der Zivilingenieur Arthur Bettcher aus Straßburg i/E. und am 24. April 1917 starb der Geheime Baurat Cordes, Vorstand des Königlichen Eisenbahn-Werkstättenamts a in Grunewald. In den Annalen wird in der üblichen Weise ein Nachruf erscheinen.* Wir werden den Verstorbenen ein treues Andenken bewahren. (Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen.)

Sodann habe ich Ihnen mitzuteilen, daß Herr Regierungsbaumeister Fritz Nehring aus Köln-Deutz das Eiserne Kreuz II. Klasse erhielt.

Die Niederschrift der letzten Versammlung ist hier ausgelegt und kann eingesehen werden. Die Bücher werden verteilt werden, soweit Anmeldungen für die Besprechung vorliegen, und den Antragstellern zugestellt werden.

In der vergangenen Versammlungs-Periode haben wir eine Reihe schöner Vorträge gehabt. Ich möchte wieder die Bitte aussprechen, daß Vorträge, die vielleicht schon in großen Umrissen von den Herren erwogen worden sind, in der jetzt eintretenden Ferienzeit weiter ausgearbeitet werden. Dem Verein würde durch die Vorträge eine große Freude bereitet werden.

Zur Aufnahme in den Verein als ordentliche Mitglieder haben sich gemeldet: Zivilingenieur Emil Freund, Hamburg, Regierungs- und Baurat Wilhelm Schumacher,

Berlin, z. Z. Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Regierungsbauführer Paul Wengel, Berlin-Lichterfelde. Ich bitte einen Herrn, die Stimmzettel freundlichst einsammeln zu wollen.

Sodann erhält Herr Geheimer Oberbaurat **Kunze** das Wort zu dem Vortrage

Die Kunze Knorr-Bremse, b) für Personen- und Güterzüge*).

Der Vortrag, der von Lichtbildern begleitet war, fand großes Interesse und lebhaften Beifall.

Der **Vorsitzende**: Dem Vortragenden spreche ich den Dank des Vereins aus für seine ausführlichen interessanten Mitteilungen.

Ich habe dann noch mitzuteilen, daß die Herren Zivilingenieur Freund, Regierungs- und Baurat Schumacher und Regierungsbauführer Wengel mit allen abgegebenen Stimmen gewählt worden sind.

Gegen die Niederschrift ist kein Einspruch erhoben. Sie gilt daher als genehmigt.

Meine Herren! Wir haben heute die letzte Sitzung der 3. vollen Versammlungs-Periode während des Krieges. Wenn wir uns nach 4 Monaten wiedersehen, wer wollte wagen, zu prophezeien, unter welchen Umständen das geschieht. Die Worte, die heute der Reichskanzler gesprochen hat, daß die Kriegslage so gut ist wie nie zuvor und daß wir die volle Zuversicht haben können, daß wir uns dem guten Ende nähern, diese Hoffnung eignen wir uns gern an und in diesem Sinne rufe ich Ihnen „auf frohes Wiedersehen“ zu.

*) Vergl. Annalen vom 1. August 1917, Seite 37.

*) Der Vortrag wird später veröffentlicht.

Last-Hebemagnete

(Mit 4 Abbildungen)

Die außerordentliche Entwicklung, die in neuerer Zeit das Eisenhüttenwesen genommen hat, hat unter anderem auch dazu geführt, daß die Hebezeuge zur Bewegung und Verladung der Eisenmassen eine immer größere Vervollkommenung erfahren haben. Diese Vervollkommenung bewegt sich hauptsächlich in der Richtung, die Zahl der Handarbeiter nach Möglichkeit zu verringern und so den Betrieb von menschlicher Arbeitskraft mehr und mehr unabhängig zu gestalten. Ein in diesem Sinne wirkendes Hilfsmittel ist neuerdings der vor wenigen Jahren in den praktischen Betrieb eingeführte Last-Hebemagnet geworden, der besonders in den deutschen und amerikanischen Hüttenbetrieben eine weitgehende Anwendung gefunden hat.

Der Hebemagnet wird nicht nur bei der Bewegung und Verladung der fertigen Walzwerkserzeugnisse, wie Schienen, Träger, Bleche usw. benutzt, sondern er dient auch zum Transport von Rohblöcken bis zu den größten Gewichten. Eine besonders große Bedeutung besitzt der Magnet für die Hochofen- und Stahlwerke bei der Verladung von Roheisenmasseln und Schrott. Bekanntlich ist besonders die Bewegung der in Martinwerken in großen Mengen zur Verhüttung gelangenden Schrottmassen sehr schwierig und teuer, während diese Arbeit mit Hilfe des Magneten leicht bewältigt wird. Endlich sei auch noch auf die Benutzung des Magneten zum Heben von Fallbirnen hingewiesen, wodurch diese mit Gefahren verknüpfte Arbeit wesentlich vereinfacht worden ist. Es wird sich weiter unten noch Gelegenheit

geben, auf die einzelnen Verwendungszwecke des Hebe-magneten näher einzugehen.

Es sei zunächst gestattet, über die Konstruktion, die Leistungen und die Wirtschaftlichkeit des Hebe-magneten einiges zu sagen. Der Magnet besteht in der Hauptsache aus dem äußeren Gehäuse, der in einem besonderen Gehäuse untergebrachten Wicklung und den Polen. Das Gehäuse des Magneten wird aus bestem Spezialstahl hergestellt; es enthält die wasser-dicht in einem besonderen schweren Gehäuse eingeschlossene Spule, die durch eine besondere Vorrichtung nachgiebig und dennoch völlig sicher in diesem gelagert ist. Die Spule kann sich bei auftretender Erwärmung frei ausdehnen.

Die Herstellung der Spule erfordert ausgedehnteste Konstruktions- und Betriebserfahrungen. Die Spule kann entweder aus Kupferdraht oder aus Aluminiumdraht bestehen. Jedoch ist infolge der geringen Leit-fähigkeit des Aluminiums der Stromverbrauch 20 vH höher und die Wirkung nicht unwesentlich geringer als bei Kupferdrahtspulen. Die Spule wird nach dem Wickeln in einen Vakuumraum gebracht und in diesem völlig sicher von jeder Feuchtigkeitsspur befreit. Nach der vollständigen Trocknung wird eine nach bestimmten Grundsätzen zusammengesetzte Isoliermasse in die Spule hineingepreßt, die sämtliche Zwischenräume und Poren ausfüllt. Da diese Isoliermasse ein guter Wärmeleiter ist, wird die im Betriebe unvermeidliche Erwärmung schnell ausgeglichen.

Der Steckkontakt zum Anschlusse des Zuleitungs-kabels wird wasserdicht ausgeführt und mit einer be-sonderen Schutzhaube versehen. Die Ausrüstung des Magneten mit Steckkontakt gestattet, den Magneten jederzeit abzuhängen, falls ohne ihn gearbeitet werden soll. Die Stromzuführung zum Magneten erfolgt durch eine mit Schleifringen versehene Kabeltrommel, die vom Windwerk oder durch ein Gegengewicht angetrieben wird, so daß der Kranführer die Stromzuführung nicht zu steuern braucht. Das Kabel bleibt jederzeit leicht gespannt und läuft ungefähr parallel zu den Lastseilen ab. Das Ein- und Ausschalten des Magneten geschieht durch einen be-sonderen Kontroller unter Vorschaltung von Widerständen.

Das äußere Stahlgehäuse des Magneten wird mit starken Oesen versehen, an die zu einem gemein-samen Ringe führende Ketten an-greifen. Der Magnet kann so in den Haken jedes Hebezeuges mit elek-trischem Antrieb eingehängt werden.

Von großer Bedeutung für den Lastmagneten ist natürlich die Frage nach der Wirtschaftlichkeit dieses Hebemittels. Schon durch die Tat-sache, daß auf dem Schrottlager bei Benutzung eines Hebe-magneten 6 bis 10 Mann erspart werden, ist die Wirtschaftlichkeit des Magneten hin-reichend illustriert.

Um eine möglichst große Hebe-leistung zu erzielen, wird die Form der Pole der Beschaffenheit der zu hebenden Stücke angepaßt. Die Tragfähigkeit eines Magneten ge-staltet sich bei den verschiedenen Materialien etwa folgendermaßen:

Höchste Tragfähigkeit bei	
Panzerplatten	25 000 bis 20 000 kg
Blöcken	10 000 "
Schienen	5 000 "
Blechen	5 000 "
gutem Kernschrott	1 200 bis 1 500 "
Masseln und Gußbruch	1 000 "
Gußdrehspänen	800 "
schwedischem Erz	600 bis 800 "
Fallwerkskugeln	8 000 "

Nachstehend mögen noch einige von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G., Duisburg ausgeführte Magnet-anlagen beschrieben werden.

Abb. 1 zeigt eine für Fallwerkskugeln eingerichtete Magnetkrananlage. Die Fallwerkskugel wird mittels des Magneten gehoben und aus beträchtlicher Höhe

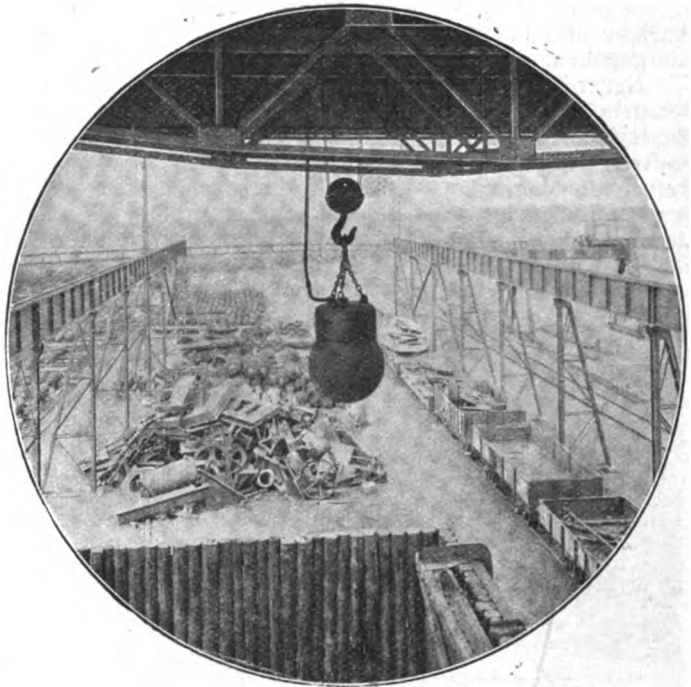


Abb. 1. Magnetkran mit Fallwerkskugel.

auf die zu zerkleinernden Stücke fallen gelassen. Da die Kugeln bei der Ausschaltung des Stromes genau senkrecht herabfallen, so sind Fehlschläge, wie sie beim Betrieb mit von Hand auslösbaren Greifzangen sehr

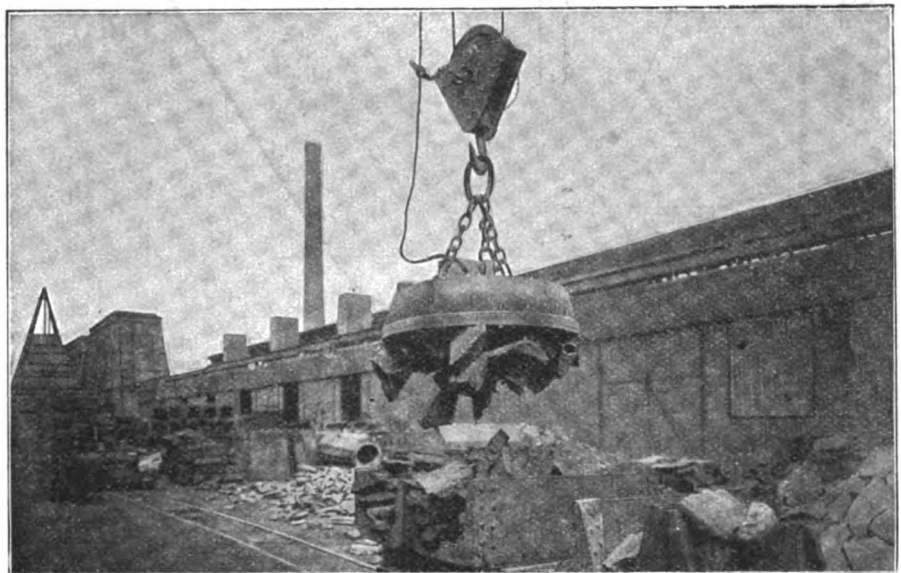


Abb. 2. Magnetkran zum Verladen von Roheisenmasseln.

oft auftreten, fast ganz ausgeschlossen. Die zu zertrüm-mernden Stücke werden ebenfalls von dem Magneten herbeigeschafft und nach dem Zerkleinern wieder auf das Schrottlager zurückgebracht oder direkt in die Schrottmulde verladen, so daß die hierfür erforderlichen Hilfsmannschaften in Fortfall kommen. Da auch der Schrottplatz selbst Leute zur Bedienung nicht mehr benötigt, so können, trotz des gegenüber den sonst üblichen Fallwerkeinrichtungen bedeutend rascheren Betriebes, Unglücksfälle nicht eintreten.

Die Verladung von Roheisenmasseln in die Mulden ist in Abb. 2 dargestellt. Die Masseln werden hier

durch Eisenbahnwagen angefahren und mittels des Magneten entweder auf das Lager gestürzt oder direkt in die Beschickungsmulden eingefüllt. Das auf dem Lager abgelegte Eisen wird dann nach Bedarf diesem wieder entnommen. Der in Abb. 2 abgebildete Magnet, dem außer der Verladung des Roheisens auch der Transport des Schrottes übertragen ist, befindet sich bereits mehrere Jahre in ununterbrochen angestrengtem Betriebe und hat zu Beanstandungen noch keinen Anlaß gegeben.

Neuerdings werden Magnetkrane auch in ausgedehntem Maße in Hochofenwerken zum Heben ganzer Masselstränge vom Gießbett benutzt. Derartige Krane besitzen ein starr geführtes Gehänge, das eine lange Reihe von Magneten trägt. Die Magnetreihe wird auf den zu hebenden Masselkamm abgelassen und dieser so angehoben. Darauf wird der an dem Magnetgehänge aufklappbar ausgeführte Sicherheitsbügel unter



Abb. 3. Magnetkran mit Schrottpaket.

die Magnete geführt, so daß das Abfallen von Masselstücken ausgeschlossen ist.

Der Magnetbetrieb auf dem Gießbett kann sich nun so vollziehen, daß die Masselkämme auf dem Gießbett selbst zerkleinert und dann verladen werden. Zu diesem Zwecke wird der Kran dann noch mit einem pneumatisch oder elektrisch betriebenen Schlagwerk ausgerüstet. Darauf werden die einzelnen Masselstücke mittels des Magneten in Sammelkasten gebracht und schließlich aus diesem in die Eisenbahnwagen beziehungsweise die Schiffe verladen. Vielfach werden auch die Masselkämme im ganzen zu einem in der Nähe befindlichen Brecher geschafft, auf dem sie zerkleinert werden.

Mit der zunehmenden Verwendung von Schrottpaketierpressen ist die Bedeutung des Hebemagneten für die Schrottverladung noch gestiegen. Bei der Verwendung von Paketierpressen übernimmt der Lastmagnet nicht nur das Einfüllen des Schrottes in die Presse, sondern er nimmt auch die aus dem Presskasten ausgestoßenen Pakete auf und setzt sie in die Be-

schickungsmulden ab; Abb. 3 zeigt einen Magnetkran mit daran hängendem Schrottpaket.

Die Verladung von schweren Blechen mittels Hebemagneten zeigt Abb. 4. Bekanntlich ist die Bewältigung von Blechen durch mechanische Vorrichtungen mit großen Schwierigkeiten verbunden, während mit Magneten ausgerüstete Krane diese Arbeit in einfachster und billigster Weise ausführen. Die Magnete werden derartig auf die zu verladenden Blechtafeln abgelassen, daß der Schwerpunkt des Gehänges ziemlich mit Mitte Blech zusammenfällt, worauf der Strom auf die Magnete geschaltet wird, so daß die Anziehungskraft der Magnete gleichzeitig zur Wirkung kommt. Die Anzahl der bei der Blechverladung zur Anwendung kommenden Magnete richtet sich naturgemäß nach der Größe der Blechtafeln. Um ein sicheres Erfassen und Festhalten der Bleche zu gewährleisten, darf die Entfernung zwischen den Magneten nicht so groß gewählt werden, daß die

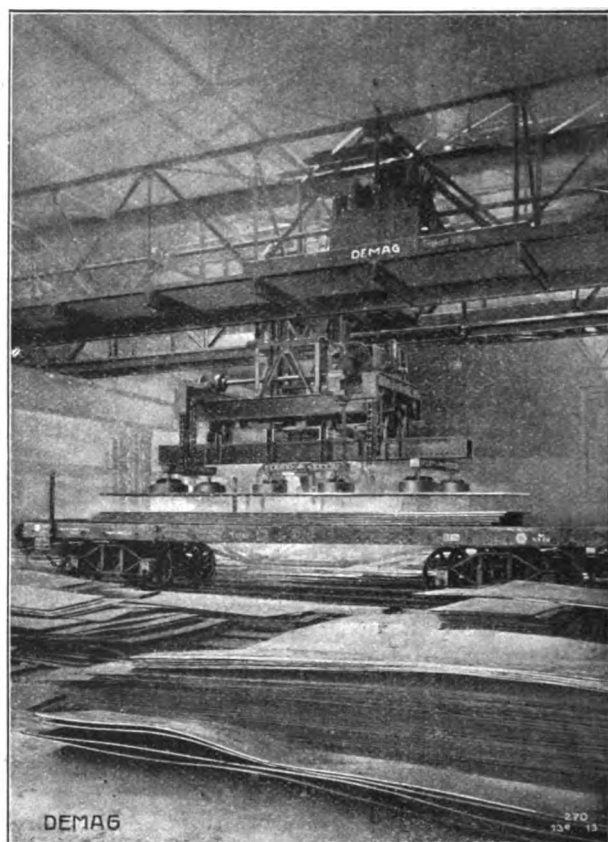


Abb. 4. Magnetkran zum Heben von Blechtafeln.

Bleche stark durchhängen, da hierdurch ein allmähliches Lösen von den Magneten leicht eintreten kann.

Bei der Verladung von Trägern, Schienen usw. mittels Magneten werden ebenfalls an einem meist starr geführten Gehänge mehrere Magneten angeordnet, um ein völlig sicheres Festhalten der Walzstäbe zu erzielen. Um dann noch eine weitere Sicherheit gegen das Abstürzen der Stäbe zu erreichen und eine Gefährdung des Personals auf dem Lagerplatz zu vermeiden, werden an dem Magnetgehänge noch Sicherheitsbügel vorgesehen, die nach dem Anheben der Last durch den Kranführer eingeschwengt werden und bei einer etwaigen Stromunterbrechung die sich lösenden Stäbe abfangen.

Wenn auch mit den vorstehend angeführten Beispielen die Verwendungsmöglichkeiten des Lasthebemagneten noch bei weitem nicht erschöpft sind, so dürften diese Darlegungen doch den Beweis erbracht haben, daß der Lasthebemagnet sehr große Ersparnisse zu machen gestattet und daß er für einen nach nezeitlichen Gesichtspunkten geleiteten Betrieb unentbehrlich ist.

Sparsamkeit im Heizbetriebe

(Nachtrag)

von Dipl.-Ing. de Grahl

(Mit Abbildung)

Meine Veröffentlichungen in Nr. 5 dieser Zeitschrift haben das Interesse des Herrn Reichskommissars erweckt, der mich in dankenswerter Weise noch auf einige Unklarheiten aufmerksam macht, die ich durch Ergänzungen beseitigen möchte. Zunächst sei zur Vermeidung von Mißverständnissen darauf hingewiesen, daß die in der Einleitung meines Aufsatzes erwähnte Einschränkung des Heizbetriebes zwar noch nicht erfolgt ist, wohl aber in Form von Richtlinien zu gewärtigen sein dürfte. Je eher die leider notwendige Brennstoffeinschränkung uns zum Bewußtsein kommt, desto eher werden wir in der Lage sein, uns die Mittel zu überlegen, mit denen wir den gestellten Anforderungen nachkommen können. Die Tatsache, daß nach wie vor in manchen Häusern mit Zentralheizung große Mengen Koks angehäuft werden, hat leider gezeigt, daß die beabsichtigten Mafsregeln zu spät kommen; es wird ohne Rücksicht auf die Allgemeinheit die Einschränkung des Heizbetriebes an vielen Stellen unterbleiben, während andere Hausbesitzer wegen der vorgerückten Zeit außerstande sind, Vorkehrungen zu treffen, die die Verwendung anderer, nicht der Einschränkung unterliegender Brennstoffe wie Braunkohle, Holz und Torf ermöglichen. Beim Einkauf dieser Brennstoffe wird man sich klar sein müssen, daß die zu beschaffenden Vorratsmengen sowohl von dem Heizwert, dem Nutzeffekt bei der Verbrennung als auch von ihrer Veränderlichkeit beim Lagern abhängen. Es ist ferner nicht gleichgültig, ob diese Brennstoffe in einem Kachelofen oder in einem Heizkessel verwertet werden. Im ersteren Falle haben wir bei Braunkohle, Holz und Torf gleichmäßig vorzügliche Wirkungsgrade, weil die Schüttmengen über den Fassungsraum des Feuerkastens nicht hinausgehen können, im Heizkessel dagegen schwelt die Braunkohle wegen der hohen Brennschicht sowohl in Form von Briketts als auch in Form von Förderkohle, bildet, wie bereits erwähnt, eine Menge unverbrannter Gase, deren Zusammensetzung aus folgender Tabelle hervorgeht:*)

CO ₂	=	10,4	10,9	10,7	vH
SKW	=	—	—	0,2	"
O ₂	=	6,0	7,8	5,9	"
CO	=	5,2	3,0	5,4	"
H ₂	=	1,6	1,0	1,7	"
CH ₄	=	0,5	0,8	1,0	"
N ₂	=	76,3	76,5	75,1	"

In den Rauchgasen waren außerdem starke Rußmengen enthalten, die den Nutzeffekt herabdrücken mußten. Beträgt der Nutzeffekt bei Heizkesseln mit Koksfeuerung x vH, so fällt er infolge der schlechten Verbrennung der Braunkohlenbriketts auf $0,6 x$, vorausgesetzt, daß nicht Sonderkessel in Anwendung kommen. Wollten wir also dieser Tatsache Rechnung tragen, müßten wir für 1000 kg Koks mit einem Heizwert von 7100 WE ungefähr das $2\frac{1}{2}$ fache an Braunkohlenbriketts mit 4800 WE Heizwert**) beschaffen. Für lufttrocknes Holz kann man i. M. 3700 WE, für Torf rund 3000 WE zu Grunde legen. Aber leider ist letzterer Brennstoff, den man noch vor 3 bis 4 Jahren für 3 M/t bekam, durch Wucherpreise auf das 20 fache gestiegen, so daß die Wärme-Einheit selbst bester Steinkohle bedeutend billiger ist. Daß Förderkohle beim Lagern hauptsächlich unter dem Einfluß von Regen und Sonne zu Pulver zerfällt und ihre Heizkraft verliert, möge nebenbei bemerkt werden.

Mit welchem Entgegenkommen und Verständnis

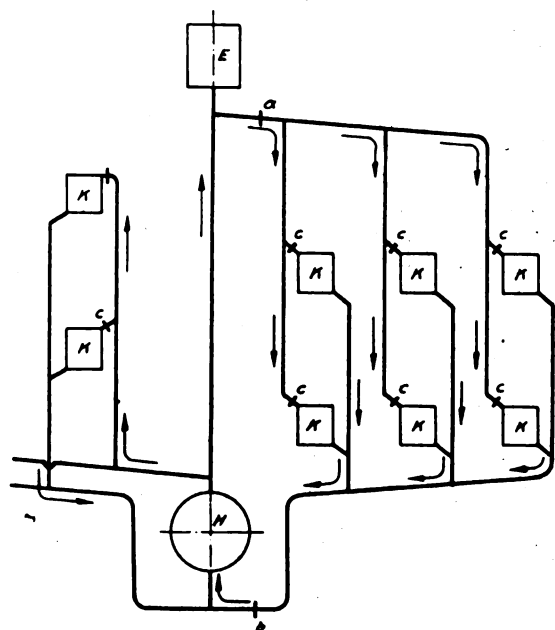
*) Die Analysen wurden von Gasproben ausgeführt, die in Zeitabschnitten von 15 zu 15 Min. entnommen wurden.

**) Die Heizwerte der verschiedenen Brennstoffe sind in der Zahlentafel auf S. 66 gegeben worden.

die Einschränkung des Heizbetriebes schon vor Monaten ins Auge gefaßt wurde, geht u. a. aus einem Aufsatz im Zentralblatt der Bauverwaltung hervor, der Herrn Geh. Oberbaurat Über zum Verfasser hat.*)

Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten hat auf Grund dieser Vorschläge sofort einen Runderlaß an die beteiligten Ressorts veranlaßt, dem zufolge schon umfassende Maßnahmen getroffen worden sind. So ist in Potsdam ein Gerichtsgebäude geräumt und mit einem andern vereinigt worden, um die Heizung hierfür gänzlich zu sparen. Wo die Zusammenlegung nicht durchführbar war, wurde der eine Flügel des Amtsgebäudes geräumt und damit die Absperrung eines Teils der Heizungsanlage ohne Schaden für Beamte und Material erzielt.

Eine Skizze möge die zutreffenden Maßnahmen für andere Stellen erläutern. Vom Heizkessel H steigt das warme Wasser mit der Vorlauftemperatur, die dem Heiztage entspricht (auch Steigetemperatur genannt) infolge des spezifisch geringeren Gewichts in der Pfeilrichtung in die Höhe, wobei der Ausdehnung des



Wassers durch Anordnung eines Expansionsgefäßes E Rechnung getragen wird. Hier entweicht auch die in dem Heizungssystem etwa enthaltene Luft, die sonst den Umlauf des Heizwassers stören kann. Das Heizwasser gelangt zu den Heizkörpern K , gibt hier Wärme ab, wird also kälter und fällt vermöge des zunehmenden spez. Gewichtes wieder zum Heizkessel durch die Rückleitung zurück. In der rechten Hälfte der Abbildung ist eine sogenannte obere Verteilung, in der linken Hälfte eine untere Verteilung des Rohrsystems angedeutet d. h. das eine Mal geht die Steigeleitung erst nach dem Boden des Hauses und fällt von hier zu den Heizkörpern, im anderen Falle findet die Verteilung des Rohrsystems unten im Keller statt. Beides ist für die Wirkung der Heizungsanlage ohne Belang. Will man einen Strang oder gar mehrere Stränge, so z. B. die ganze rechte Seite absperren d. h. den Umlauf des Heizwassers von den hier befindlichen Heizkörpern fernhalten, hätte man es nur nötig, bei a oder auch b einen Schieber oder ein Ventil oder einen Blindflansch einzusetzen. Dann würde das Wasser wie ein toter

*) vgl. Zentralblatt der Bauverwaltung vom 9. Juni 1917, No. 17.

Körper in dem rechten System verharren, ohne daß seine Erwärmung eintritt. Statt der Absperrung bei *a* oder *b* könnte man auch die Ventile *c* an den Heizkörpern schließen; aber wer bürgt dafür, daß sie nicht wieder geöffnet werden? Dieser Zustand der Absperrung bringt eine gewisse Gefahr mit sich, die bei Abkühlung der Räume unter 0° durch Frost hervorgerufen werden kann. Die Bildung von Eis zersprengt für gewöhnlich die Flanschenverbindungen der Heizkörper, während das noch nicht erstarrte Wasser in die Räume fließt und Schaden verursacht. Um solchen zu vermeiden, schneidet man gewissermaßen das stillstehende System von dem andern durch Einschalten von Blind-

flanschen an der Stelle *a* und *b* der Abb. ab und entleert das rechte Rohrnetz.

Die Einschränkung der Heiztage, die ich empfahl, verringert die Benutzungsdauer der Heizungsanlage, ähnlich dem Belastungsfaktor der Motoren einer elektrischen Anlage. Diesem Nachteil steht aber ein höherer Nutzeffekt gegenüber, der durch die Innehaltung kühlerer Raumlufttemperatur erzielt wird. Die Wärmeabgabe der Heizkörper vermehrt sich nämlich mit der Abkühlung der sie umgebenden Luft, so daß die Wärmeinheit zur Erwärmung eines Raumes auf 16° oder 17° C billiger ist, als wenn er wie im Frieden auf 20° oder mehr gebracht wird.

Verschiedenes

Ernennung zum Dr.-Ing. Rektor und Senat der Technischen Hochschule Aachen haben auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Bauingenieurwesen dem Geheimen Oberbaurat Bruno Kunze, Vortragendem Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden technisch-wirtschaftlichen Verdienste um die Vervollkommnung der Luftdruckbremse und ihrer Anwendung auf Güterzüge die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Die größte viergleisige Eisenbahnstrecke der Welt. Der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ entnehmen wir nachstehende Mitteilung aus der „Deutschen Verkehrsztg.“ Das großartige Bauwerk des viergleisigen Ausbaues der Eisenbahnstrecke Hannover-Hamm reift langsam der Vollendung entgegen. Es handelt sich dabei um die völlige Umgestaltung der 175 km langen Teilstrecke unserer wichtigsten und verkehrsreichsten Hauptbahn Berlin-Cöln, unter Erneuerung aller Bahndämme, Gleise, Stellwerke, Bahnhöfe, unter denen sich zahlreiche Hauptknotenpunkte befinden. Die ganze Bauunternehmung ist die größte ihrer Art in Deutschland und Europa. Unermüdlich wird auch jetzt noch, am Anfang des vierten Kriegsjahres, diese Bautätigkeit gefördert. Das trägt schon jetzt für die Versorgung von Heer und Heimat sichtbare Erfolge. So konnte auf der 110 km langen Teilstrecke Neiden-Hamm der viergleisige Zugverkehr größtenteils aufgenommen werden. Dadurch kann die Zahl der schweren Güterzüge, namentlich der Kohlenzüge, die rastlos in dichten Abständen diese Bahn befahren und das Blühen unserer inneren Wirtschaft sichern, noch vermehrt werden. So wird in kurzer Zeit mit Einschluss der bestehenden Strecke die viergleisige Eisenbahn Lehrte bei Hannover-Hamm-Dortmund-Essen-Duisburg, mit 275 km Länge die größte Europas, vollendet sein.

Große Seeschiffe mit Glühkopfmotoren. Der Rohölmotor mit Glühkopfzündung ist seit ungefähr 15 Jahren in steigendem Umfange für kleine Seefahrzeuge, hauptsächlich Fischereifahrzeuge verwendet worden. Man baute diesen Motortyp fast nur mit sehr bescheidener Leistung, nur in Ausnahmefällen wurden vor 1914 mehr als 80 oder 90 PS erreicht. Neuerdings ist jedoch auch bei Motoren dieser Art der Bau erheblich größerer Einheiten möglich geworden. In den Niederlanden wurde bereits 1914 ein kleineres Seefrachtschiff mit zwei Rohölmotoren von je 320 PS in Dienst gestellt, und der Typ von 320 PS ist seither auf einer größeren Anzahl von seegehenden Schiffen erprobt worden. Die Motoren sind sämtlich von einer schwedischen Firma hergestellt. Auch eine niederländische Firma hat Rohölmotoren von über 200 PS schon herausgebracht. Einen bedeutend größeren Fortschritt hat die schwedische Bolinders Maschinenbau-Gesellschaft neuerdings erzielt. Der Rohölmotor mit Glühkopfzündung tritt damit in der großen Seeschiffart neben dem Dieselmotor und dem Turbinenantrieb mit der alten Kolbendampfmaschine in Wettbewerb.

Die ersten großen Seeschiffe mit dem neuen Rohölmotor wurden 1915 von der norwegischen Firma Chr. Hannevig bei der Baltimore Drydocks and Shipbuilding Co. für ungefähr 500 000 Dollar bestellt. Das erste Schiff „Bramell Point“ wurde für 800 000 Dollar an die Vakuum Oil Co. weiter verkauft, die auch das zweite Schiff „Pennant“ übernahm. Das dritte Schiff „Ralph Bulawa“ ging für 1,3 Mill. Dollar in den Besitz der Pierce Oil Co. in New York über, und nur das vierte „Clement Smith“ ist im Besitz der ursprünglichen Bestellerin geblieben. „Bramell Point“ hat seine erste Reise nach Europa im Dezember 1916 ausgeführt, die anderen wurden im Januar, Februar und März 1917 in Dienst gestellt. Die Schiffe sind 93,3 m lang bei 14,3 m Breite und 8,5 m Höhe und gehen bei 5080 t Ladung 6,9 m tief. An Brennstoff und Schmieröl werden beinahe 500 t mitgeführt. Jedes Schiff hat drei Bolinder-Motoren, für die eine Leistung von 500 PS und 10 vH Ueberlastung zugesichert war. Es sind bei höchster Anspannung etwa 600 PS erreicht worden. Die Motoren haben vier Zylinder von 559 mm Bohrung und 737 mm Hub und machen 150–160 Umdrehungen in der Minute. Die Geschwindigkeit des beladenen Schiffes beträgt 9 Knoten. Die Abgase der Motoren werden durch einen Schornstein abgeleitet. Der Brennstoff ist zum größten Teil im Doppelboden untergebracht, außerdem ist für jeden Motor ein Betriebsbehälter im Maschinenraum vorhanden. Der Maschinenraum befindet sich im Heck des Schiffes. Ebenso wie beim Dieselmotor tritt bei Verwendung dieser Rohölmotoren eine nicht unbeträchtliche Ersparnis an Raum ein. Der Anschaffungspreis der Motoren ist etwas niedriger als der der Dieselmotoren, der Schmierölverbrauch etwas geringer, dafür beträgt jedoch der Brennstoffverbrauch ungefähr 250 g für die Pferdekraft und Stunde gegenüber 150 g beim Viertakt-Dieselmotor. Die ersten Reisen der Schiffe sollen gut verlaufen sein. Inzwischen sind bereits mehrere weitere Schiffe in den Vereinigten Staaten in Bau gegeben, die ebenfalls Rohölmotoren von 600 PS erhalten sollen. Rohölmotoren von 300 PS bauen jetzt bereits eine ganze Anzahl skandinavischer Fabriken.

H. St.

Schnellumlaufesicherung für Warmwasserheizungen. In Nr. 21 der „Haustechnischen Rundschau“ Halle a. S. vom 1. Mai 1917 bringt der Stadtbauinspektor für Heizungsanlagen K. Schmidt in Dresden eine ausführliche Beschreibung der Schnellumlaufesicherung für Warmwasserheizungen, deren genaue Kenntnis jetzt allgemeines Interesse hat, da durch den neuesten Kgl. Sächs. Ministerial-Beschluß vom 24. Februar 1917 die Schnellstromsicherung für alle absperrbaren Warmwasserkessel zugelassen worden ist.

Während die bekannten Sicherungen für Warmwasserheizungen entweder nur auf die Ausdehnung Rücksicht nahmen, oder wie die preussischen Erlasse vom Februar 1914 nur die Möglichkeit der Dampfbildung im Kessel verhindern sollte, so geht die neue Sicherung in ihren Zielen

und Wirkungen bedeutend weiter. Sie sichert nicht nur den Kessel, sondern das ganze Heizsystem. Sie bezweckt, den Wasserkessel als solchen in seiner Eigenart als Warmwasserkessel zu erhalten, also überhaupt zu verhindern, daß er sich aus einem Warmwasserkessel in einen Dampfkessel verwandelt. Dies wird dadurch erzielt, daß vom höchsten Punkt des Kessels eine Sicherheitsleitung über den Wasserspiegel des Ausdehnungsgefäßes geführt wird. Das in dem Sicherheitsrohr hochsteigende Wasser und Dampfgemisch scheidet sich im Ausdehnungsgefäß in Wasser und Dampf. Das heiße Wasser strömt durch eine Rückkühlleitung in einen Kühlkörper, von wo das Wasser gekühlt selbsttätig wieder in den Kessel zurückläuft. Als Kühlkörper ist es natürlich das einfachste, sämtliche Heizkörper oder einen Teil derselben zu verwenden.

Damit der Kühlkörper stets auch im Rücklauf das Wasser frei zum Kessel zurückströmen lassen kann, muß der Hauptrücklaufschieber mit einer Umgehungsleitung und mit einer in diese eingebauten Dreiwegvorrichtung, die es ermöglicht, den Kessel entweder mit der Warmwasserheizung oder mit der freien Luft zu verbinden, umgangen werden.

Die Wirkungsweise der Schnellstromsicherung ist die folgende:

Bei Eintritt einer Umlaufhemmung, z. B. bei Absperrung des Vor- und Rücklaufschiebers der Kessel während des Heizbetriebes, steigt die Temperatur des Wassers im Kessel. Noch bevor sich Dampf im Kessel bildet, steigen Luftblasen in dem Sicherheitsrohr hoch und erleichtern die Wassersäule. Sobald die Wassersäule sich genügend gehoben hat, strömt das Wasser in das Ausdehnungsgefäß. Von hier läuft das 100° warme Wasser dann durch das Rückkühlrohr nach dem als Kühlsystem wirkenden Heizsystem, wo es gekühlt dem Kessel wieder zuströmt. Die Schnellstromsicherung wird wieder selbsttätig unterbrochen, sobald der Wärmegrad im Sicherheitsrohr unter 100° gefallen ist, d. h. sobald sich das Wasser im Kessel auf 100° abgekühlt hat. Besteht die Umlaufhemmung weiter, so steigt die Kesselwärme von neuem bis zur Dampfbildungstemperatur an und ein neuer Ueberwurfabschnitt beginnt. Dieses Spiel setzt sich fort bis der Brennstoff im Kessel abgebrannt ist oder bis ein hinzukommender Heizer Abhilfe geschaffen hat. Die ganze Sicherheitsvorrichtung wirkt wie ein Nebenheizsystem, das auf den Prinzipien der Schnellumlaufheizung, wie z. B. die Brückner-Heizung beruht, daher ist ihr auch der Name Schnellumlaufsicherung gegeben worden.

Die Hauptvorteile der Schnellstromsicherung sind:

1. absolute Sicherung des Kessels und des gesamten Heizsystems,
2. die Umtriebskraft der Schnellstromsicherung steigt mit der Höhe des Sicherheitsrohres; je höher also eine Warmwasserheizung ist, je kleinere und billigere Rohrleitung benötigt die Sicherheitsvorrichtung,
3. da alles durch das Sicherheitsrohr beförderte Wasser durch das Rückkühlrohr zum Kessel wieder zurückgeleitet wird, so entstehen keine Wasserverluste und dadurch bedingte Betriebsunterbrechungen.

Nach Ausführung einer größeren Reihe von Versuchen an kleineren Anlagen wurde die große aus 10 Kesseln bestehende Anlage (Warmwasserpumpenheizung) im Neuen Rathause in Dresden damit versehen. In den letzten Jahren sind dann eine größere Anzahl von Schnellstromsicherungen in ganz Deutschland ausgeführt worden. Sie haben alle stets die Kessel und die Heizanlage geräuschlos und ohne Betriebsstörung gesichert. Die Armaturen liefert die Firma Straeding & Meyel, Niedersiedlitz.

Zum Aufstieg der Begabten und Absturz der Unbegabten.

Es weht ein frischer Wind durch Deutschland, der manches Veraltete fortblasen wird, um neuem Knospendrang Platz zu machen. Auch an die Erörterung von Schulfragen geht

man wieder in der richtigen Erkenntnis, daß die Zukunft Deutschlands in seiner Jugend liegt. Hat man sich in den letzten Jahrzehnten viel über den Wert der einzelnen Unterrichtsgegenstände für Erziehung und Ausbildung gestritten, so greift man jetzt auch wieder die Frage des Verhältnisses der verschiedenen Schulgattungen zueinander auf, vor allem von dem Gesichtspunkte des Ueberganges der Schüler von der niederen zur höheren Schule. Man will den Begabten diesen Uebergang und damit den Aufstieg erleichtern; ja, der Vorschlag der Einheitsschule erstrebt sogar einen einheitlichen Schulbau auf gemeinsamer Grundlage für alle Schulgattungen. Von wie hohem Wert es für die Wiedererstarkung und Weiterentwicklung deutscher Kultur und deutschen Wirtschaftslebens sein wird, wenn dem Tüchtigen und Begabten die Bahn nach oben hin frei gemacht wird, unabhängig von den Mitteln, die das Elternhaus für die Ausbildung zur Verfügung stellen kann, bedarf keiner näheren Erörterung. Wie hoch man auch Familienüberlieferung und „Kinderstube“ einschätzen mag, es wachsen auch aus den minder bemittelten Teilen des Volkes, manchmal ganz plötzlich, Begabungen heraus, die für die Allgemeinheit nicht verloren gehen dürfen, vielmehr zur Wiederauffrischung der führenden Schichten unbedingt nötig sind.

Aber es liegen auch Gefahren in diesem Aufstieg der Begabten, deren Tragweite man sich wohl klar machen sollte, bevor man allzu eifrig an die „Neuorganisation“ geht. Darauf, daß durch planmäßiges Herausziehen aller Begabungen aus den niederen Schichten die Handwerker- und unteren Beamtenstände heruntergedrückt und ihrer besten Köpfe beraubt würden, ist schon wiederholt hingewiesen worden. Ebenso auf die Schwierigkeit einer einwandfreien Erkennung der Begabung. Als schwerwiegender Mißgriff erscheinen aber die Bestrebungen, gleichzeitig mit dem Aufstieg der Begabten einen „Absturz der Unbegabten“ zu verknüpfen, für den namentlich in Schulkreisen unter Hinweis auf die notwendige Entlastung der höheren Schulen eingetreten wird. Gewiss soll die höhere Schule kein Tummelplatz für die begüterte Unintelligenz sein; der auf der Schule vollständig Versagende ist unbedingt auszuschneiden und der Volksschule zu überweisen, er wird auch im Leben kaum Erfolge erzielen. Aber es gibt eine Reihe von Schülern, und ihre Zahl ist nicht gering, welche die Schule gern zu den Unbegabten rechnet, weil sie nicht allen Schulfächern gleiches Interesse entgegenbringen und vielfach in solchen versagen, auf die die Schule von jeher das Hauptgewicht gelegt hat. Gerade in naturwissenschaftlichen und technischen Kreisen findet man diese für die exakten Wissenschaften einseitig Begabten nur zu oft, denen die fremden Sprachen auf der Schule die größten Schwierigkeiten bereitet haben, und mancher ist frühzeitig an dieser Klippe gescheitert und mußte seine weitere höhere Ausbildung mangels der nun einmal erforderlichen Zeugnisse aufgeben. Wenn man häufig im Leben die Erfahrung macht, daß die besten Schüler, die Schulbegabten, wie man sie nennen könnte, später kaum über den Durchschnitt hervorragen, während andererseits oft nach Ansicht der Schule Unbegabte große Erfolge in ihrem Beruf erzielen, so zeigt dies deutlich, daß der Maßstab, mit dem die Schule die Begabung mißt, unzuverlässig ist, jedenfalls die einseitige Begabung unrichtig bewertet. Dem für alle Fächer gleichmäßig Begabten, dem „guten“ Schüler, braucht eine Förderung kaum zuteil zu werden; er wird ebenso gut einen brauchbaren Handwerksmeister oder Postsekretär wie einen Juristen, Philologen oder Mediziner abgeben. Die Schwierigkeit liegt beim einseitig Begabten. Ihn drängt schon seine Veranlagung nach einer bestimmten Richtung in ein besonderes Fach, und nur in diesem Fach wird er etwas leisten, vielleicht Hervorragendes; jeder andere Beruf muß aber für ihn als verfehlt bezeichnet werden, der nicht nur seine Talente brach liegen läßt, sondern ihm auch jede Arbeitsfreude und jedes Streben nimmt. Da ist es Pflicht, nicht nur der Schule, sondern auch des Staates, dafür zu sorgen, daß dieser einseitigen Begabung genügend

Rechnung getragen wird, daß man sie rechtzeitig als solche erkennt, sie fördert und als vollen Ausgleich für die mangelnde andere Hälfte des Schulkönnens ansieht. Dabei muß für diese Schüler Fürsorge getroffen werden, gleichgültig, ob man sie schon in der Volksschule oder erst später in den mittleren Klassen der höheren Schule entdeckt — denn oft kommt gerade dieses Talent verhältnismäßig spät zum Durchbruch —, daran haben wir Ingenieure als Vertreter der Technik, der Industrie und des deutschen Wirtschaftslebens das allergrößte Interesse. Das Genie bricht sich zu meist selbst Bahn, aber das viel häufiger vorkommende Talent scheitert oft an dem starren System der Schule und bedarf daher sorgfältigster Pflege und Förderung. Wir können es nicht dulden, daß die Schule den mathematisch, naturwissenschaftlich oder technisch Begabten einfach als schulunbegabt abfallen läßt und ihm dadurch die höchste Allgemein- und Fachbildung abschneidet, die gerade für den Ingenieur um so wichtiger ist, je umfangreicher und verantwortungsvoller seine Stellung ist. Steht auch in der Technik, wie schließlich in jedem Fach, das Können im Vordergrund, so ist doch auch hier ein tüchtiges Können nur aus tüchtigem Wissen heraus möglich, für das die Schule die allgemeine Grundlage zu geben hat.

Die Gefahr des Zurückdrängens des einseitig Begabten steigt aber, wenn die Schule in falsch verstandenem Ehrgeiz durch den Aufstieg der Begabten, durch besondere Begabtschulen oder Klassen usw. sich verleiten läßt, ihre Durchschnittsanforderungen noch mehr zu erhöhen, denen dann vielleicht die wenigen allseitig Begabten, die Schulbegabten, noch genügen, die aber den einseitig Begabten, den Fachbegabten, leicht verhängnisvoll werden können. Eine weitere Verästelung der Schule, vornehmlich in den oberen Klassen, entsprechend den verschiedenen Begabungen, erscheint unbedingt nötig und ist auch durchführbar, ohne den erzieherischen Charakter der Schule zu zerstören. Vor allem aber muß die Schule voll und ganz durchdrungen sein von der Gleichwertigkeit der verschiedenen Veranlagungen für die Gesamtheit, und sie muß bei der zu treffenden Auslese den veralteten Standpunkt grundsätzlich verlassen, daß nur der in allen Fächern hervorragende Leistungen aufweisende Schüler als begabt anzusehen ist.

Darum Vorsicht, daß nicht der „Aufstieg der Begabten“ einen unerwünschten „Absturz der Unbegabten“ zur Folge hat!

Dipl.-Ing. Carl Weihe.

Aus der Frankenthaler Maschinen- und Metallindustrie. Frankenthal, das im Mittelalter eine ansehnliche Festung war und Ende des 18. Jahrhunderts in der Kurpfalz eine bedeutende Rolle spielte, hat sich im gegenwärtigen Kriege auf Heeres- und Marinelieferungen eingestellt und gehört in dieser Beziehung, auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet, zu den ersten Städten des Reiches. Das größte Werk unter den hier in Betracht kommenden Unternehmungen ist die Klein, Schanzlin & Becker A.-G. Das Werk wurde im Jahre 1871 von dem damaligen Ingenieur Joh. Klein sowie den Herren Schanzlin und Becker mit einem Kapital von 17000 Gulden errichtet. — Die Maschinenbau A.-G. Balcke ist hervorgegangen aus der Vereinigung der Firma Balcke & Co. in Bochum und Bettinger & Balcke in Frankenthal. — Die A.-G. Kühnle, Kopp & Kausch entstand aus der Vereinigung der Kühnle'schen Maschinenfabrik, der Dampfkesselschmiede Hans Kopp und der Frankenthaler Kesselschmiede Velthuysen & Co. — Die bedeutendste Druckmaschinenfabrik der Welt ist die aus ganz kleinen Anfängen entstandene Schnellpressenfabrik Frankenthal Albert & Co. A.-G. — Endlich sei noch erwähnt die Gufswerke A.-G. Frankenthal, die aus der Eisenhütte Frankenthal hervorgegangen ist.

Hochbautechniker gesucht. Eine Militärverwaltungsbehörde in Berlin sucht eine Anzahl Hochbautechniker mit abgeschlossener Hochschulbildung zur Revision baugewerblicher Betriebe (Aufsendienst). Als Bewerber kommen in Frage Herren, die als g. v. oder a. v. Heimat bei der Truppe

stehen, jedoch nicht als Offiziere. Die Herren dürfen Zivil tragen, würden aber lediglich ihre militärische Löhnung erhalten. Beschleunigte Meldungen mit kurzem Lebenslauf an den Mitteleuropäischen Verband akademischer Ingenieurvereine, Ausschuss für vaterländischen Hilfsdienst (Berlin W 15, Meinekestr. 4).

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Maschinenbaumeister der Technische Hilfsarbeiter Dipl.-Ing. Dr.-Ing. **Föppl**.

Preußen.

Ernannt: zu Regierungs- und Bauräten die Bauräte **Liese** in Flensburg, **Timm** in Magdeburg, **Schilling** in Lünen, **Rogge** in Harburg, **Loebell** in Minden i. W., **Plinke** in Hannover, **Trümpert** in Fulda und **Schenck** in Saarbrücken.

Verliehen: planmäßige Regierungsbaumeisterstellen den Regierungsbaumeistern des Wasserbaues **Bruchmüller** in Berlin, **Hufnagel** in Duisburg-Ruhrort und **Herbst** in Breslau.

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes des Wasserbauamts II in Minden i. W. dem Regierungsbaumeister **Dinkgreve** daselbst.

Zugeteilt: der Geheime Baurat **Düsing** bei der Elbstrombauverwaltung in Magdeburg der Regierung in Magdeburg und die Regierungs- und Bauräte **Liese** der Regierung in Schleswig, **Loebell** der Kanalbaudirektion in Hannover, **Plinke** der Regierung in Oppeln, **Trümpert** der Regierung in Liegnitz und **Schenck** der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M.

Versetzt: der Regierungs- und Baurat **Schönsee** von Schleswig an die Weichselstrombauverwaltung in Danzig und der Regierungsbaumeister **Schumann** von Datteln an die Kanalbaudirektion in Essen.

Die Staatsprüfung haben bestanden: die Regierungsbauführer Hermann **Schultze** (Hochbaufach) und Fritz **Kassel** (Wasser- und Straßenbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Geheime Baurat **Weisker** in Danzig.

Bayern.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Ministerialrat bei der Obersten Baubehörde im Kgl. Staatsministerium des Innern Gustav Freiherr von **Schacky** auf Schönfeld unter Verleihung des Titels und Ranges eines Geheimen Rats.



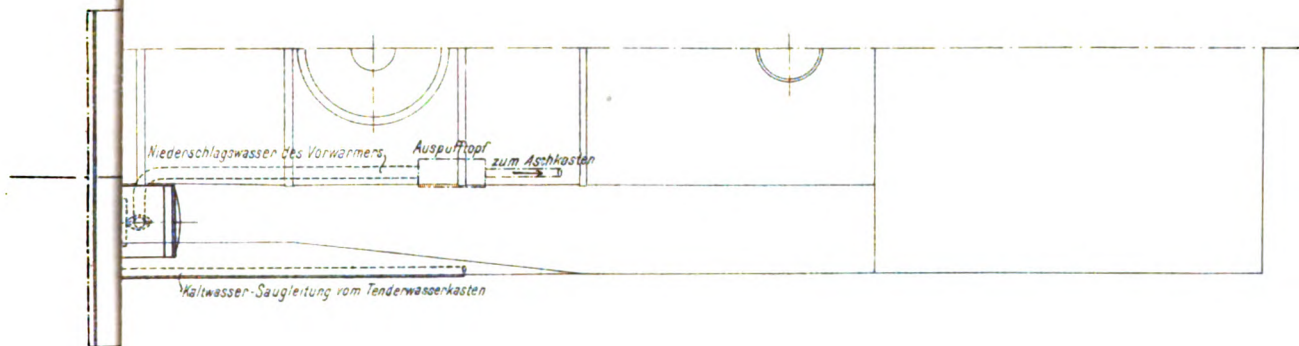
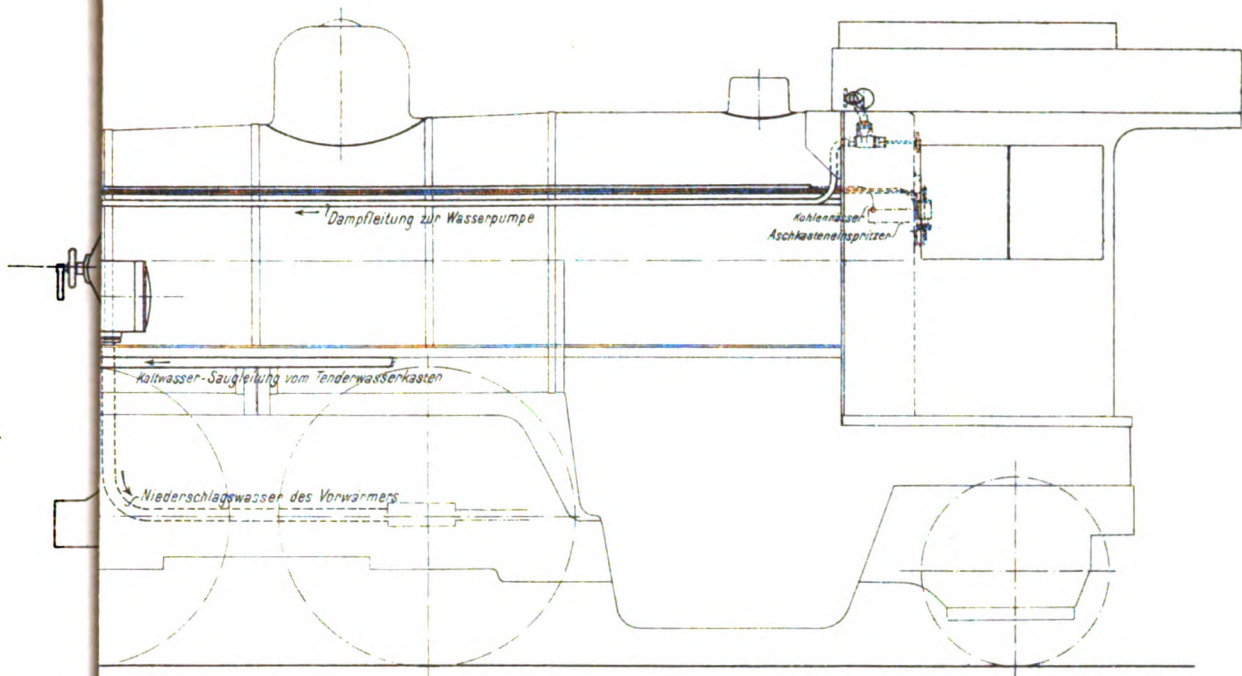
Den Heldentod für das Vaterland starben: Regierungsbaumeister Joseph **Brück**, Lingen, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Architekt Werner **Hagenbruch**, Halle a. S.; Stadtbau führer Theo **Köster**, Essen-West, Ritter des Eisernen Kreuzes; Maschineningenieur Julius **Ludwig**, Stuttgart-Wangen; Architekt Walter Erich **Naese**, Breslau, Ritter des Eisernen Kreuzes; Dipl.-Ing. Fritz **Schulte-Kump**, Duisburg-Ruhrort; Ingenieur Hans **Zöbisch**, Plauen, Ritter des Eisernen Kreuzes und Ingenieur Fritz **Zühlke**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes.

Gestorben: Regierungsrat Heinrich **Gareis** in München.

Kgl. Sächs. Technische Hochschule Dresden.

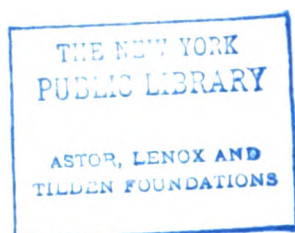
Im Wintersemester 1917/18 Beginn der Vorlesungen und Uebungen am Montag, den 1. Oktober 1917. Anmeldungen vom 25. September ab. Das Verzeichnis der Vorlesungen und Uebungen ist gegen Einsendung von 60 Pfg. (Auslande 1 Mark) von der Rektoratskanzlei oder Dressels Akademischer Buchhandlung in Dresden zu beziehen.

Gla B1-S. Lokomotive (Gattung S₉).



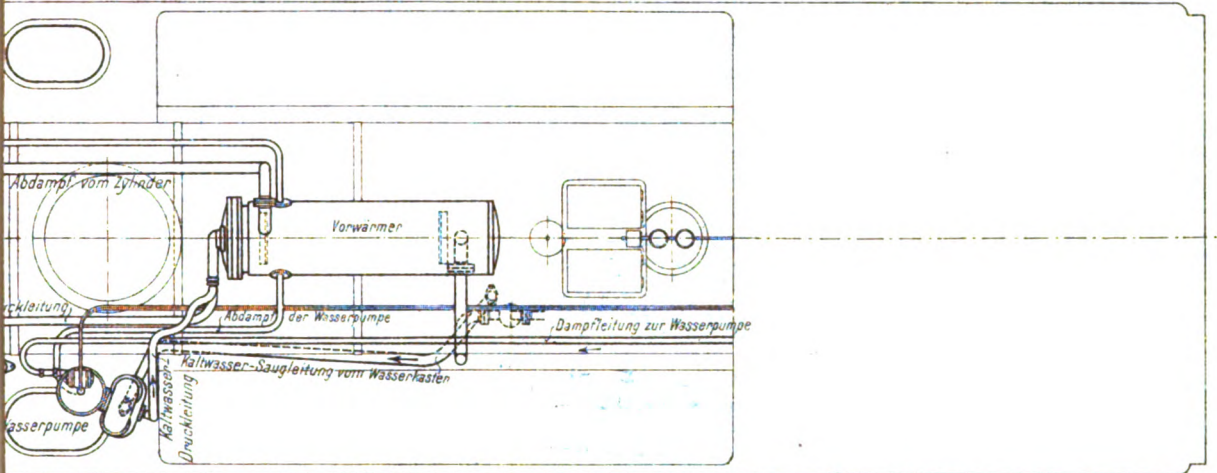
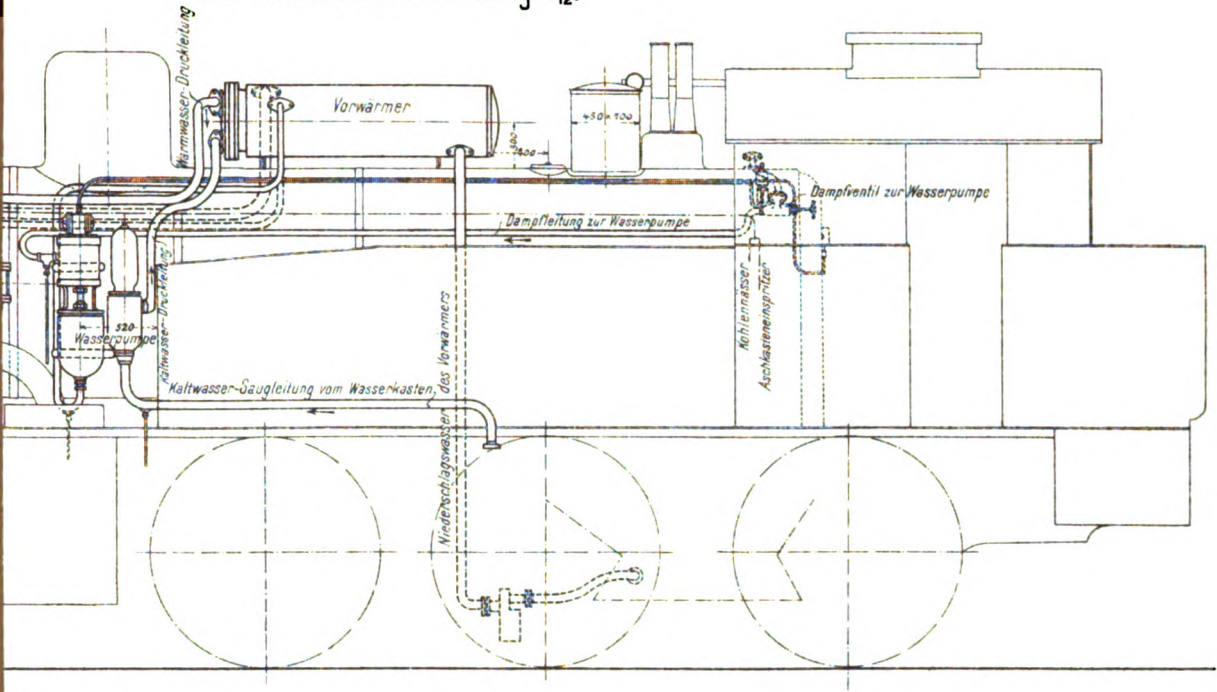
C-H S. Lokomotive (Gattung S₁₀).



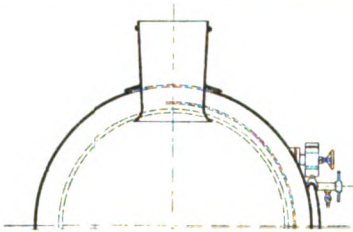


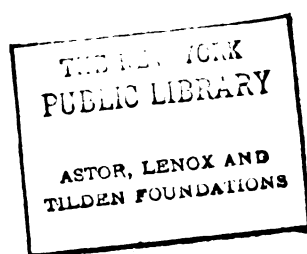
en

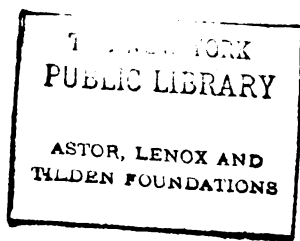
1 C - H.T. Lokomotive (Gattung T₁₂).



- H.T. Lokomotive (Gattung T₁₄).

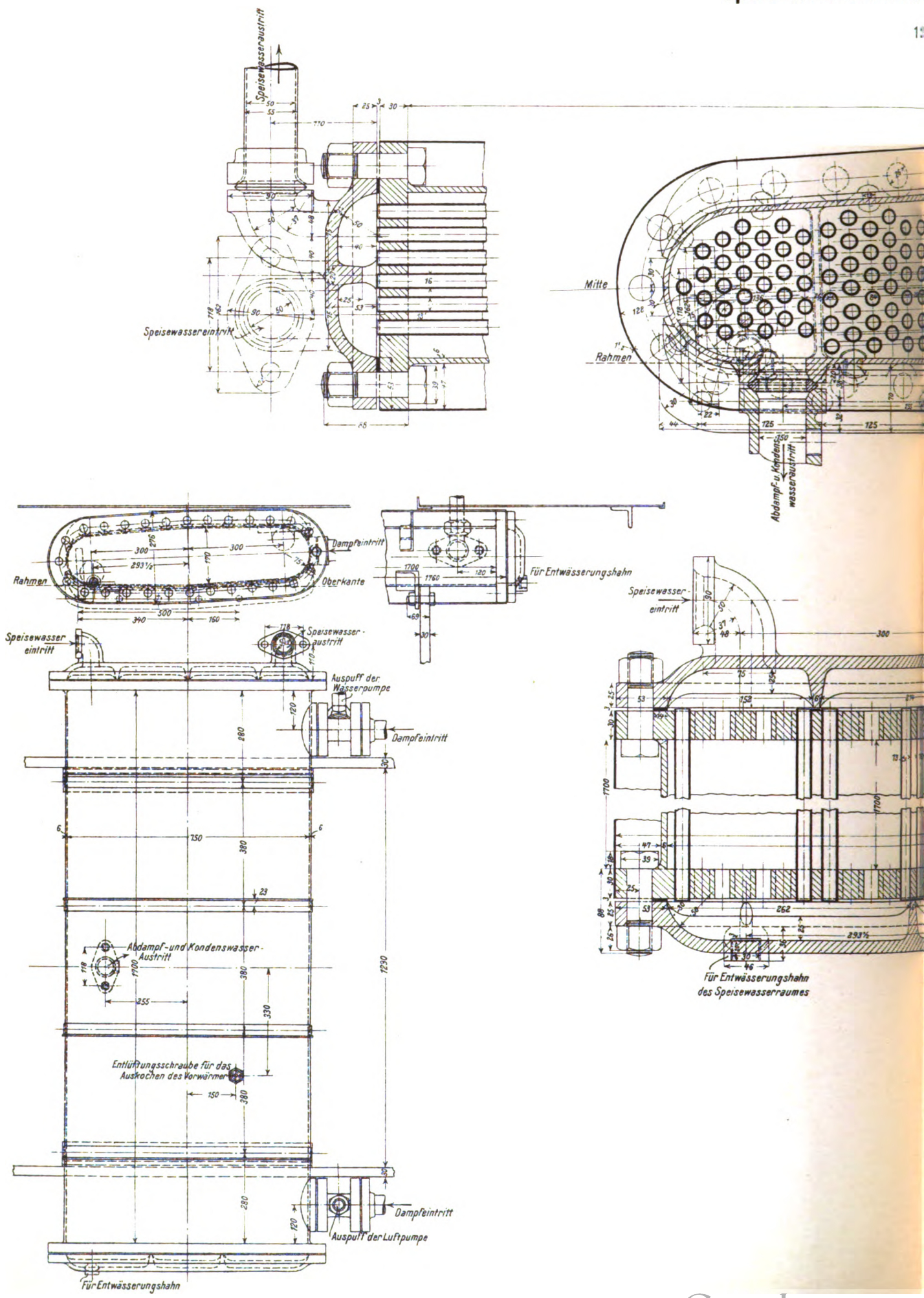




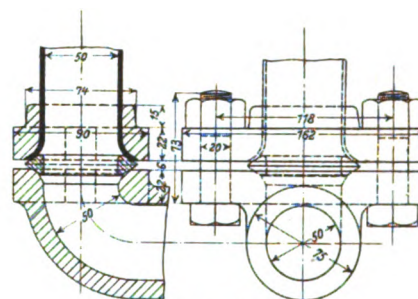
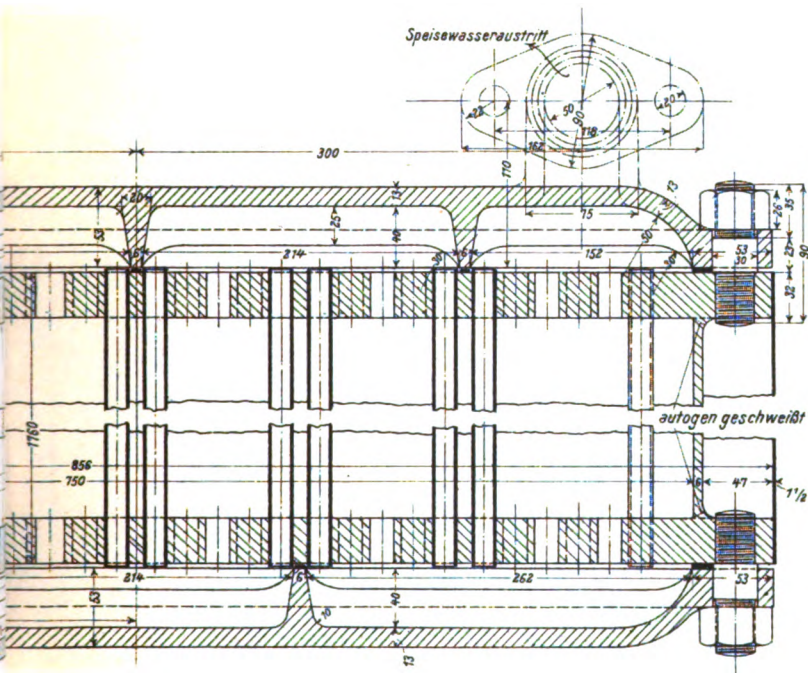
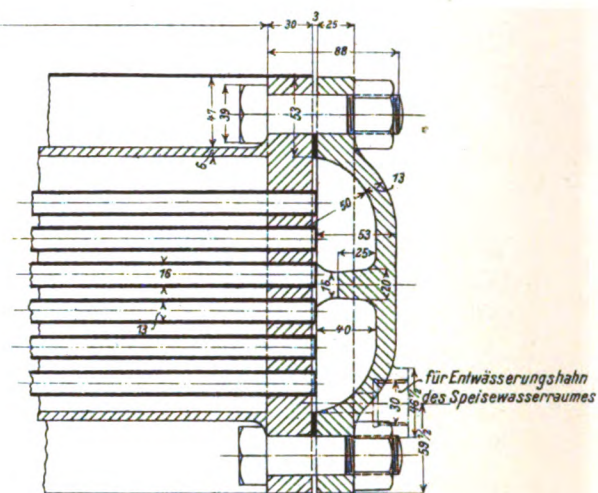
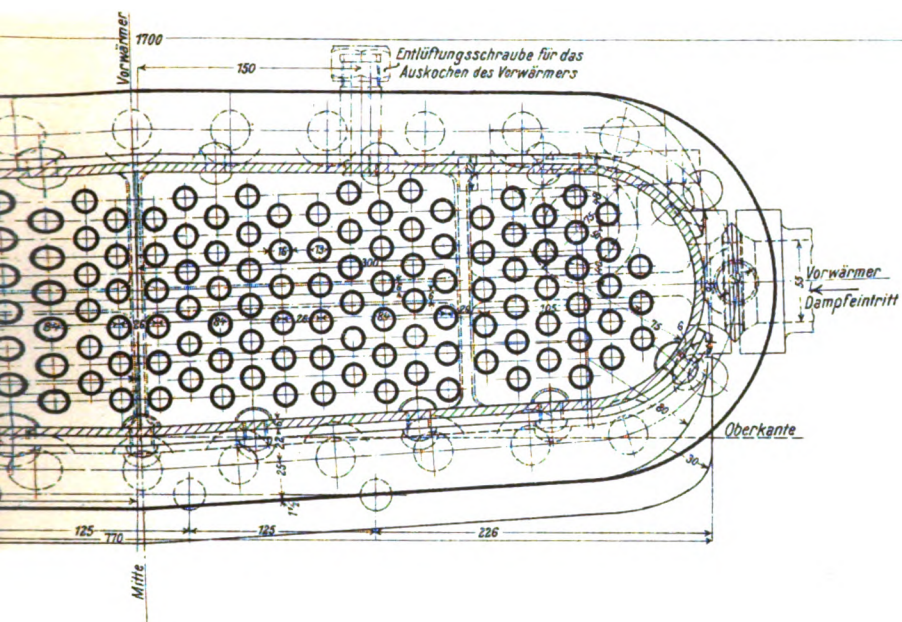


Speisewasservorwärmer

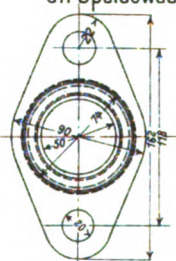
12



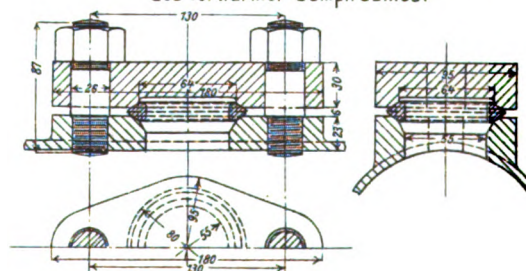
er Bauart Schichau.

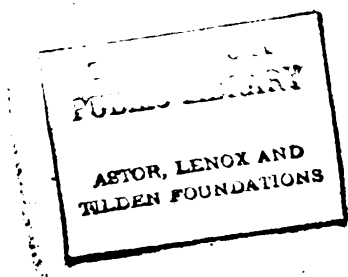


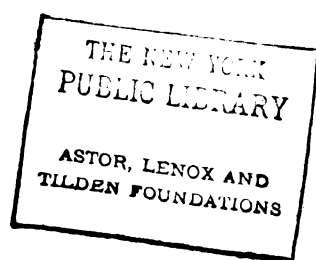
Flansche
an Speisewasser-Eintritt u.-Austritt.



Blindflansche zum Schließen der
Dampfeintrittsöffnungen beim Auskochen
des Vorwärmer-Dampfraumes.





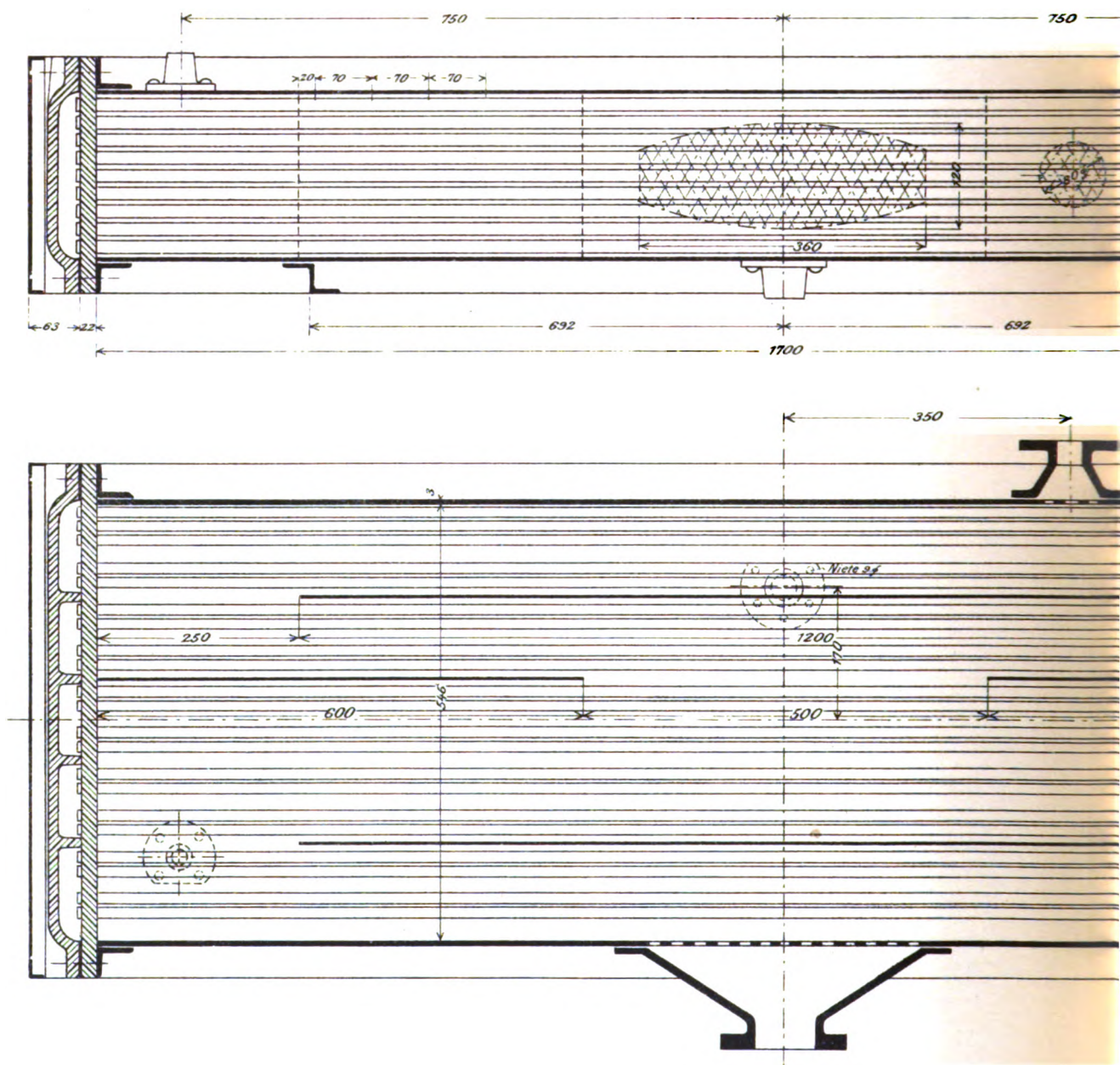


Speisewasservorwärmer

Heizfläche des Vorwärmers

Rechteckiger

1:1

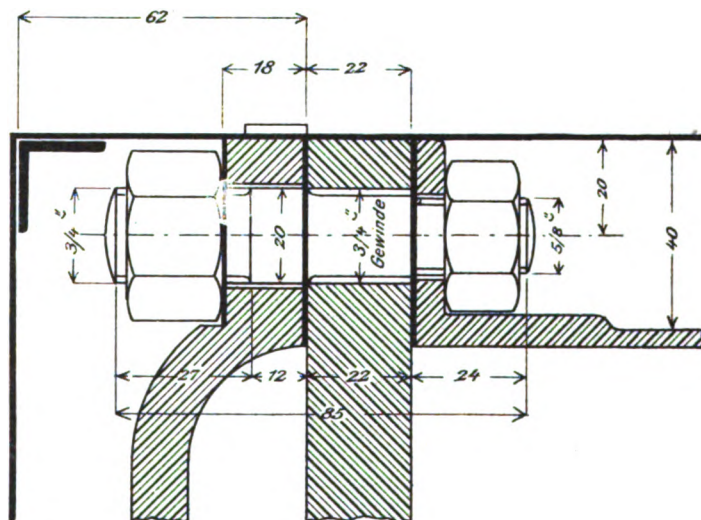
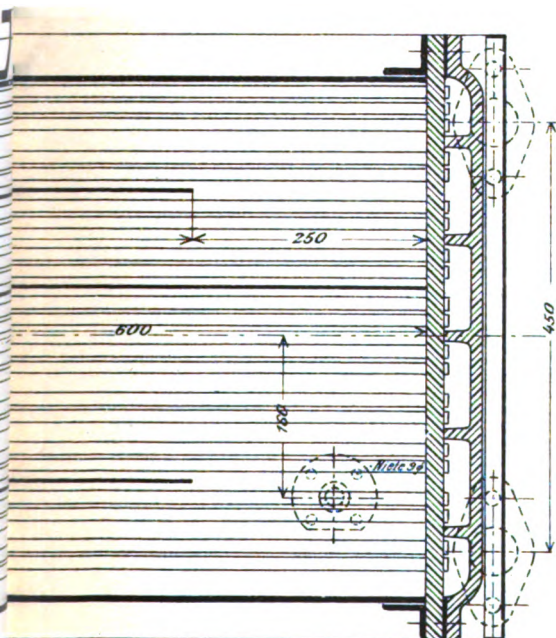
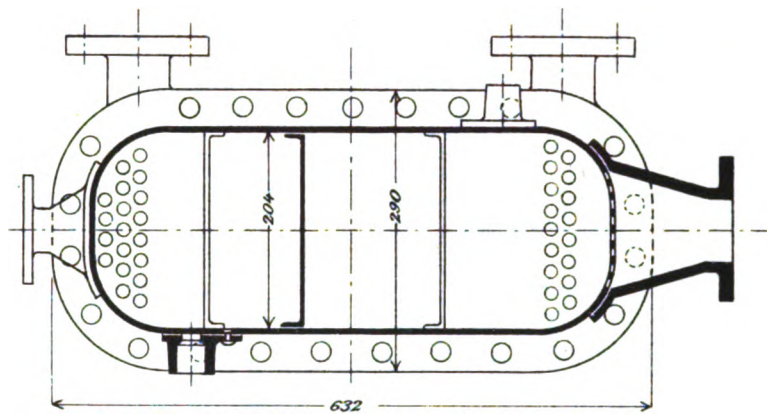
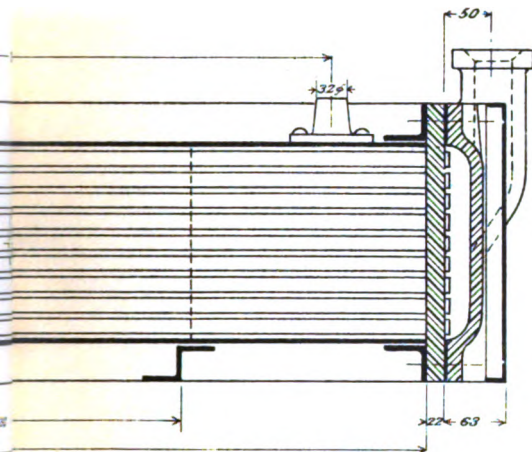


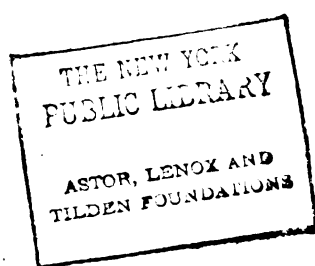
Bauart Atlaswerke.

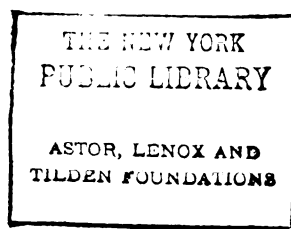
Wärmer = 14,7 qm.

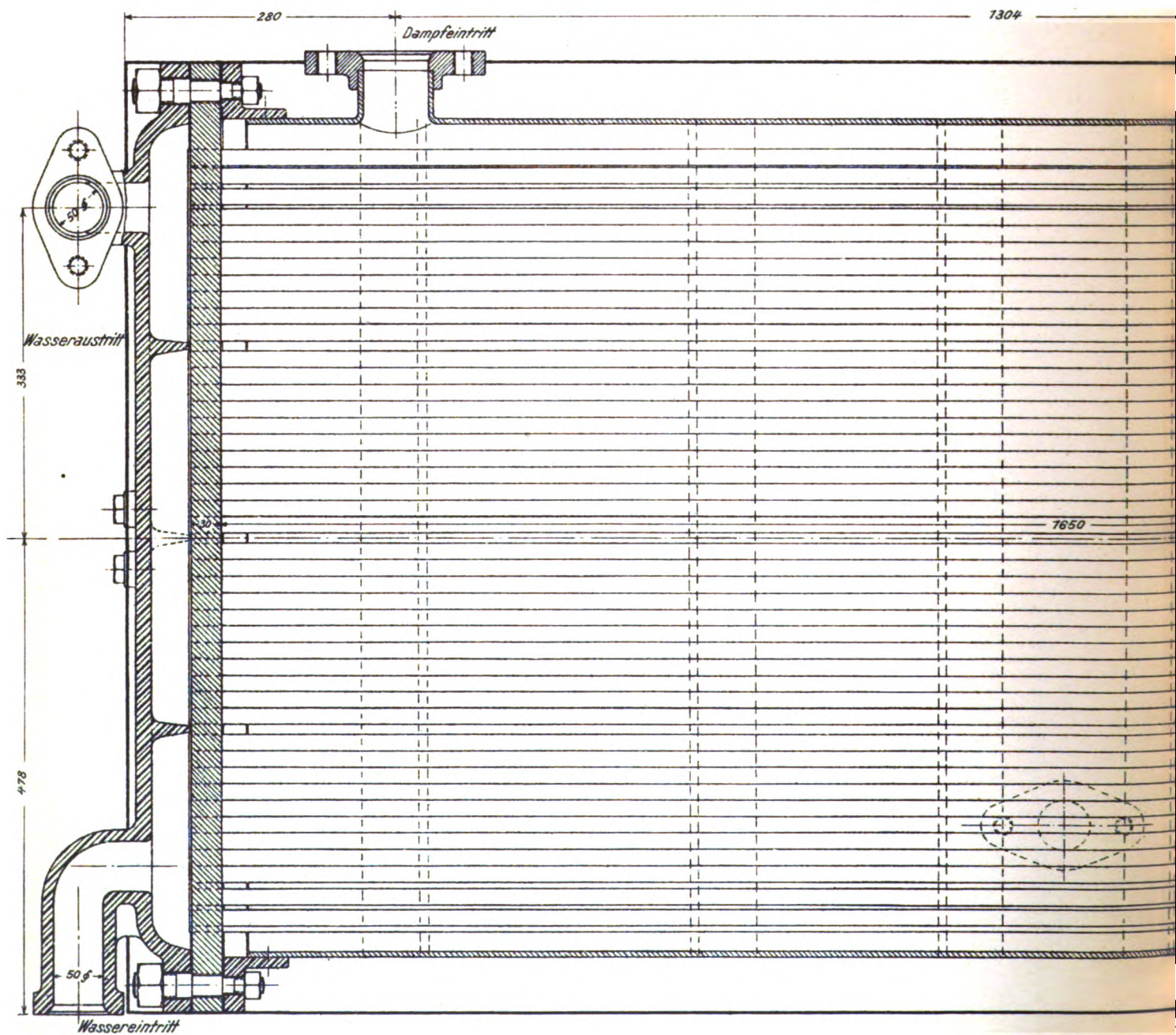
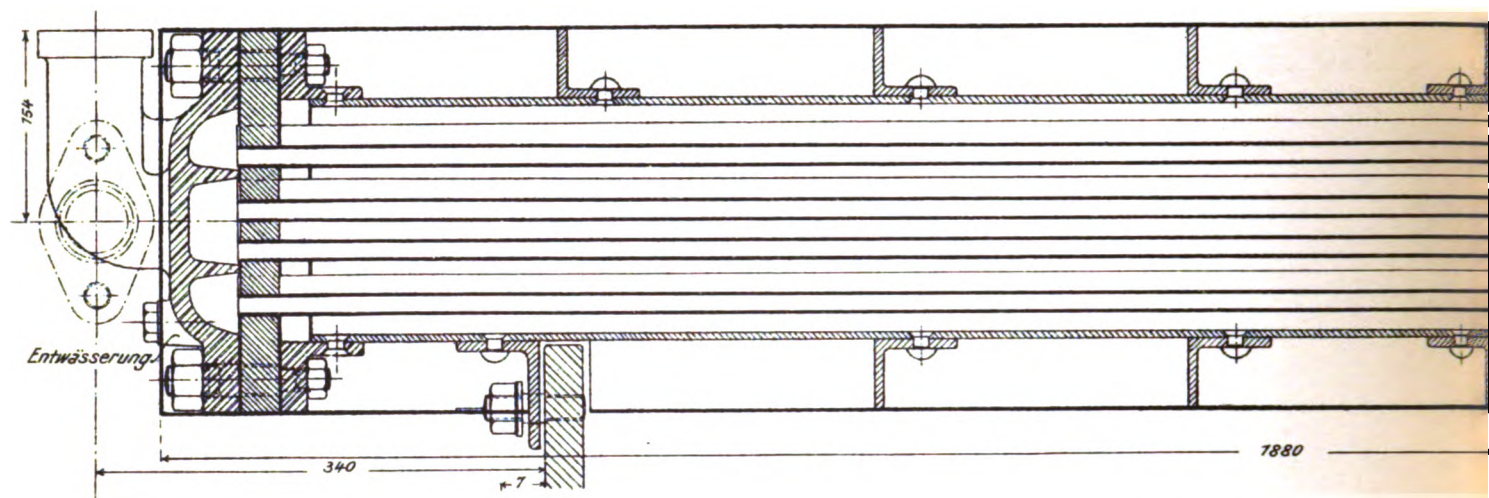
Querschnitt.

3.







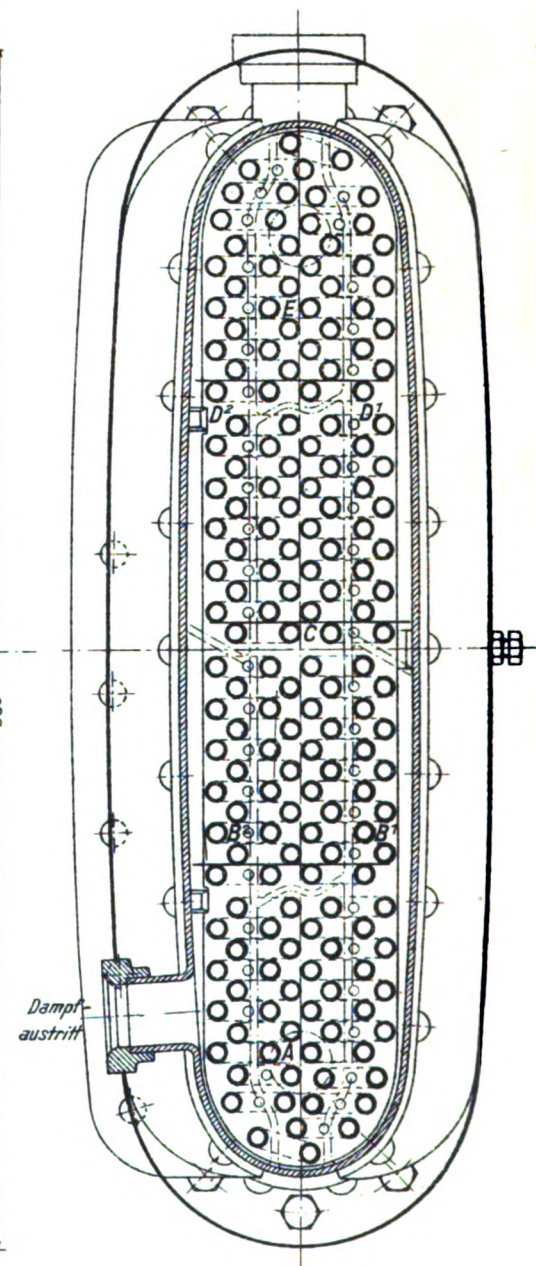
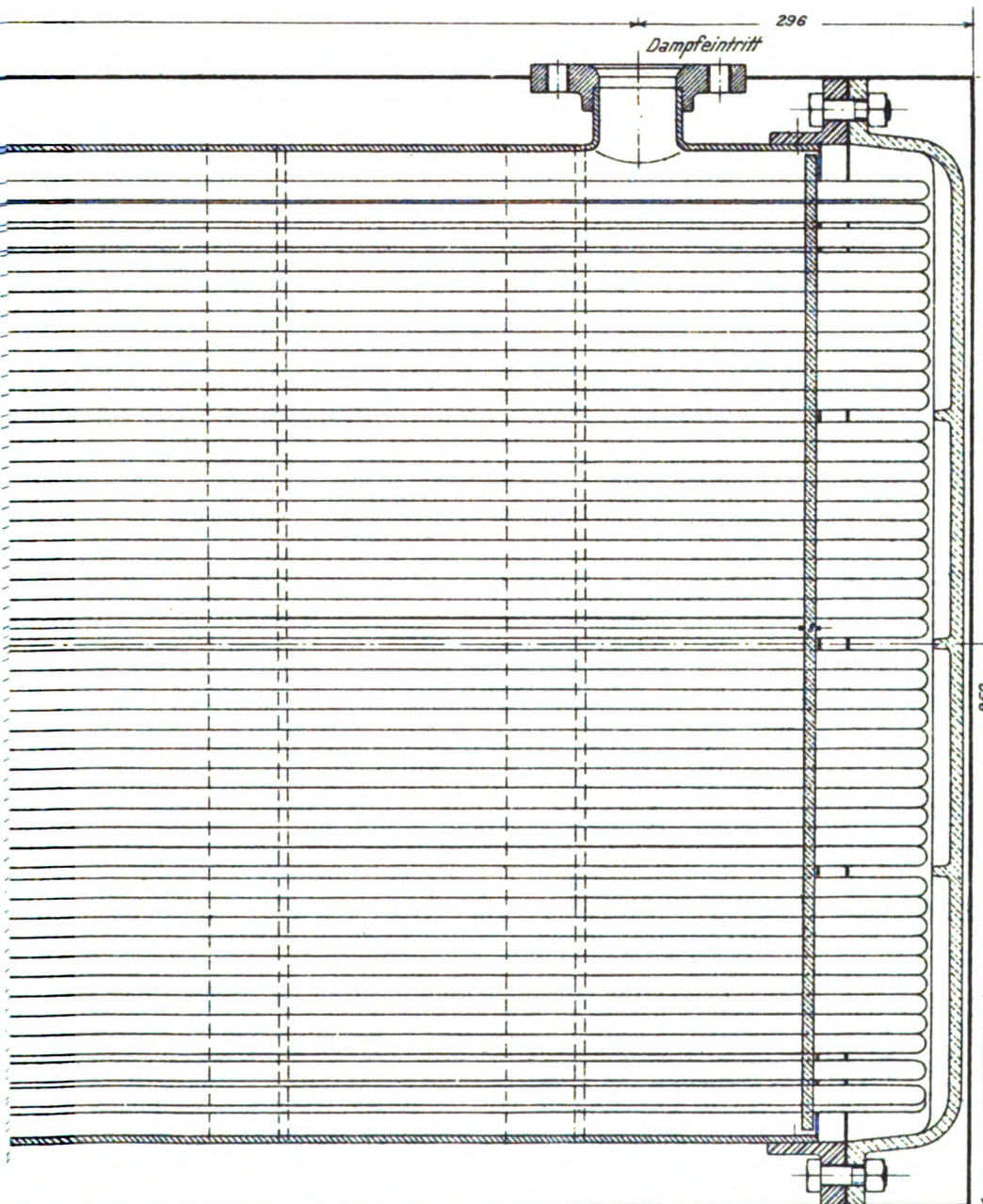
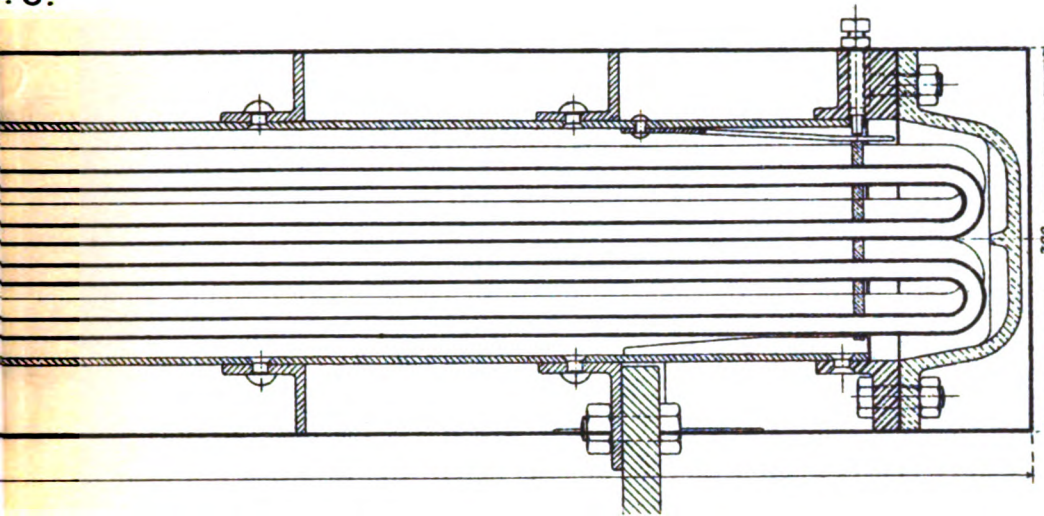


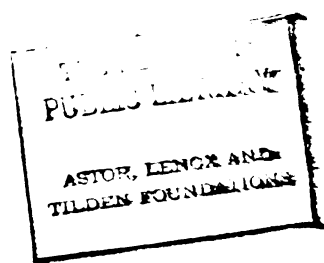
Form 15,5 qm Heizfläche

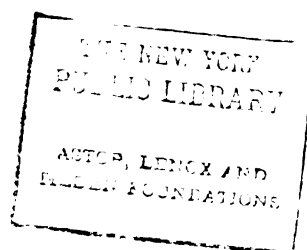
Wasserpumpe.

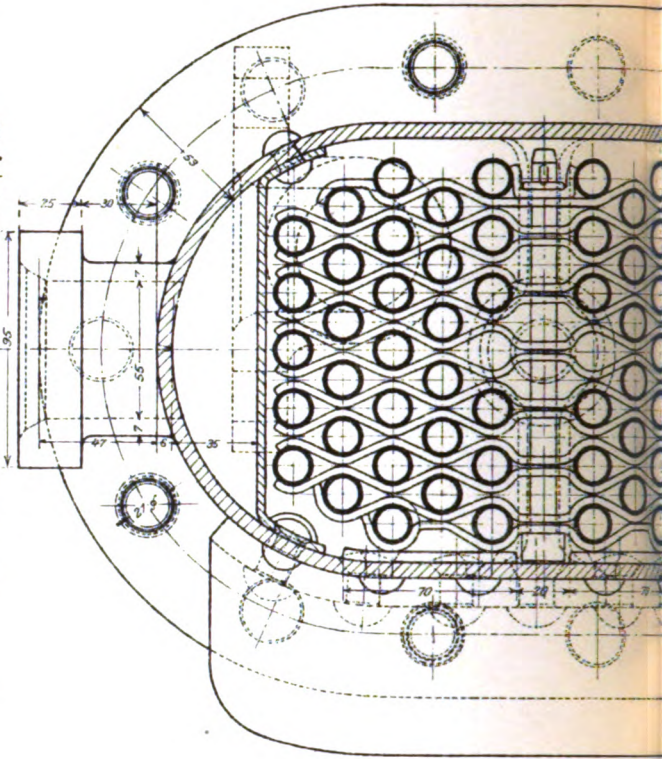
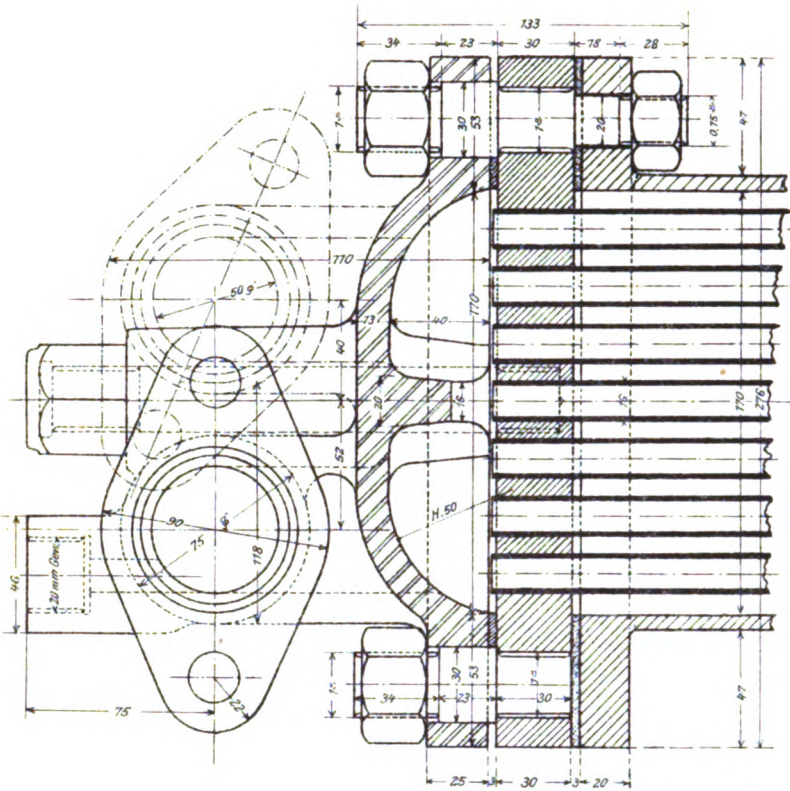
Querschnitt.

: 6.

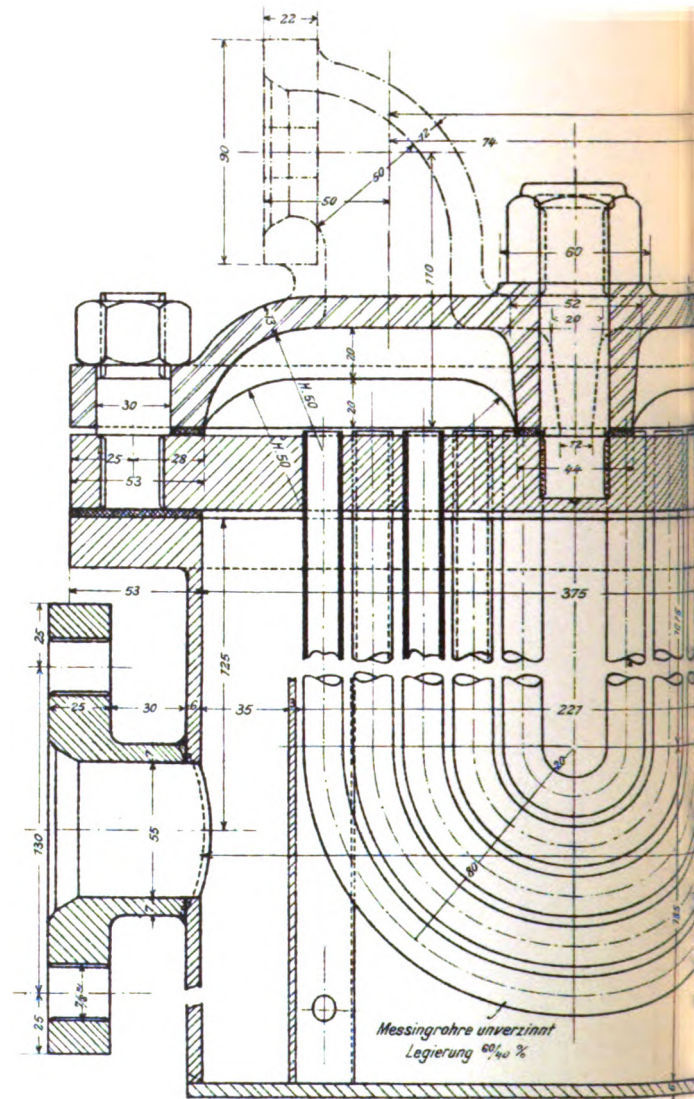
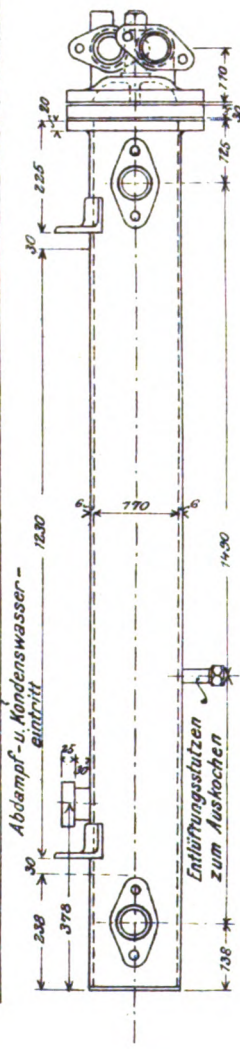
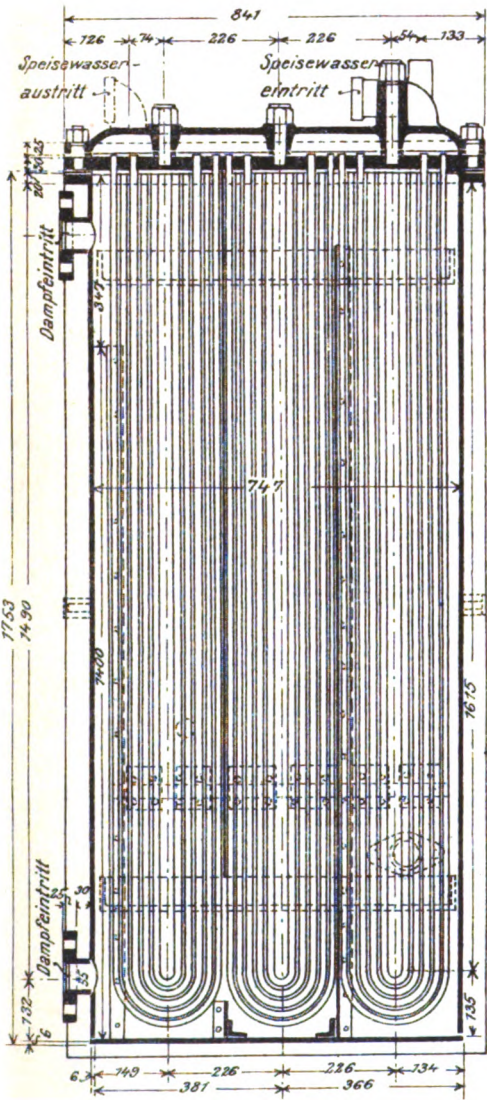


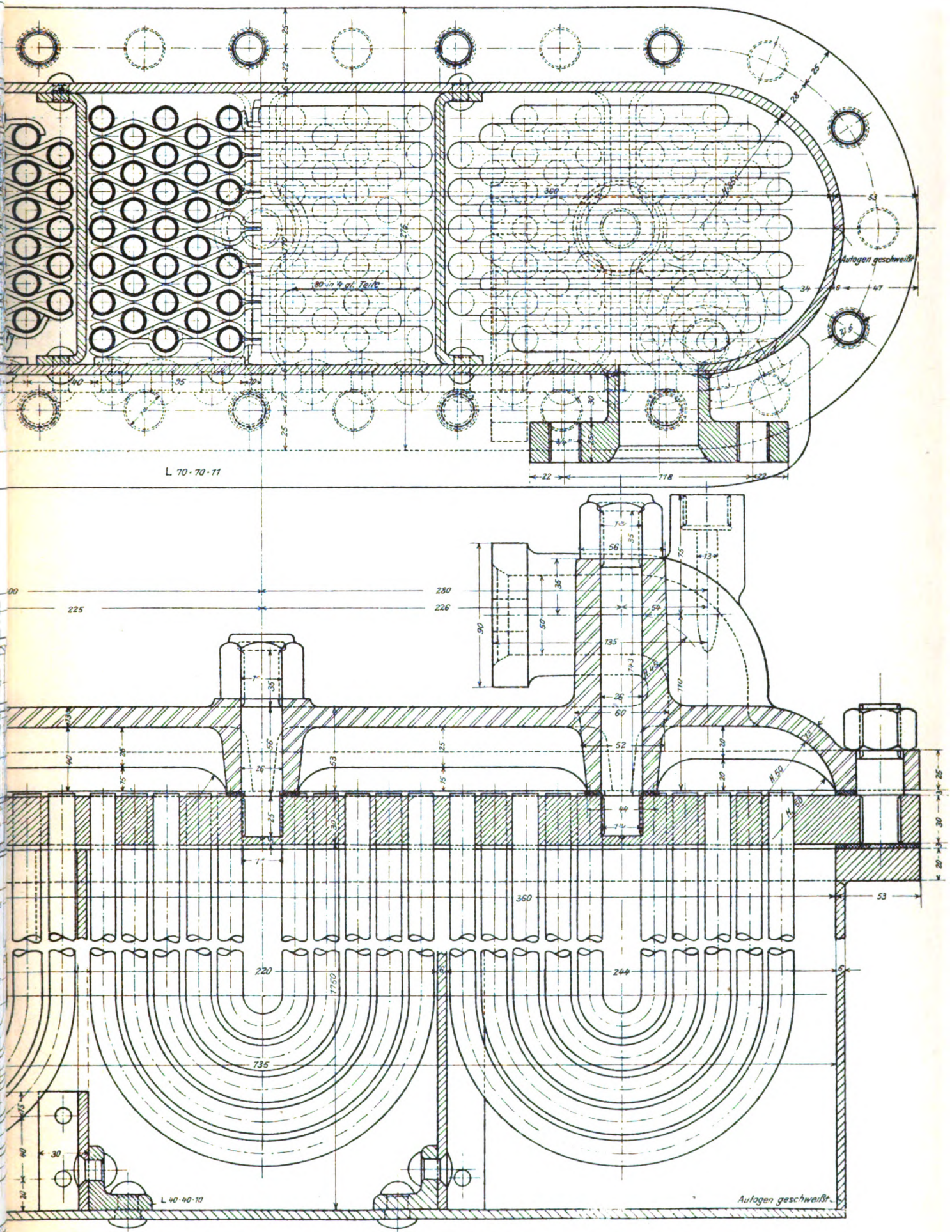




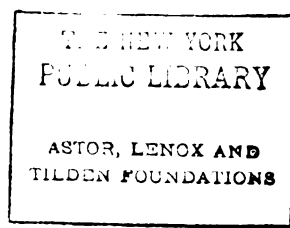


1:15.



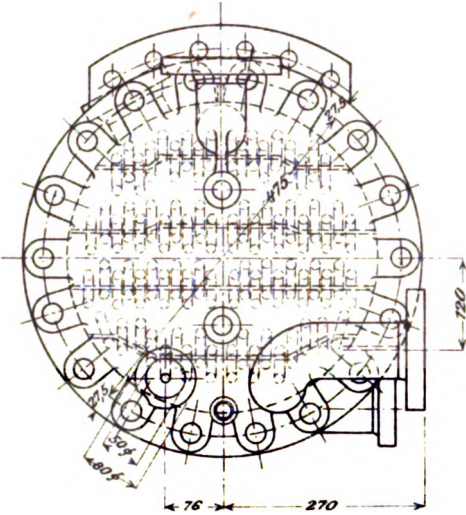


THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS

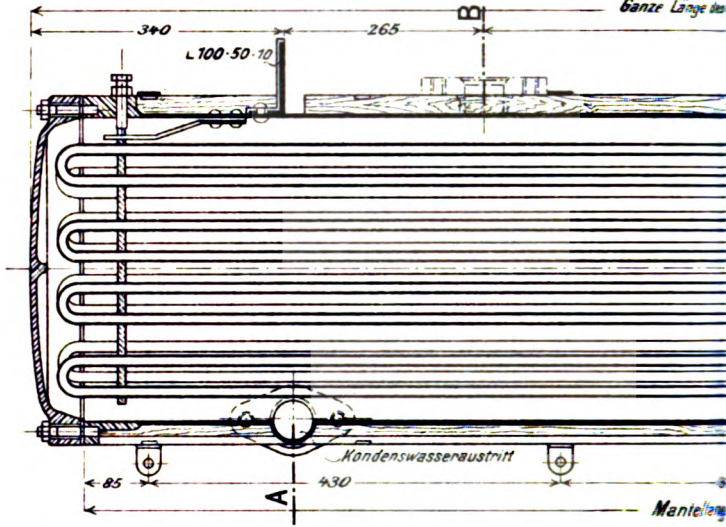


Zylindrischer Speisewa
für S₄- S₅-un

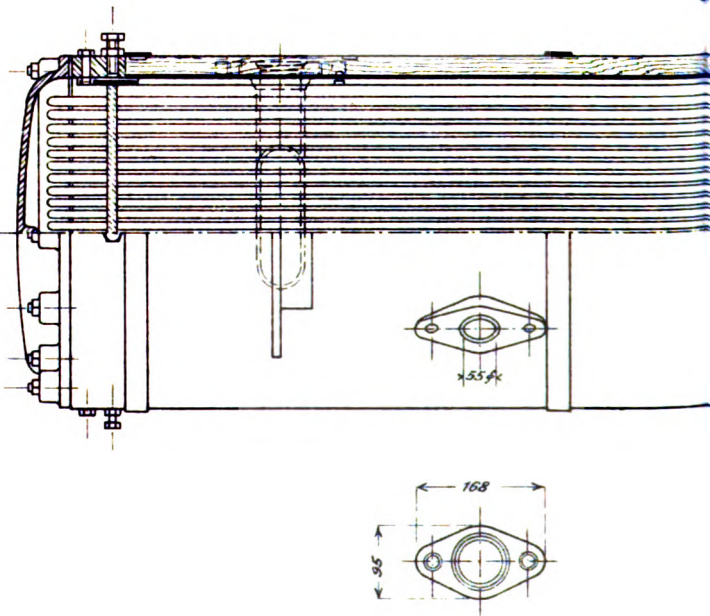
Seitenansicht.



Längsschnitt
Ganze Länge des



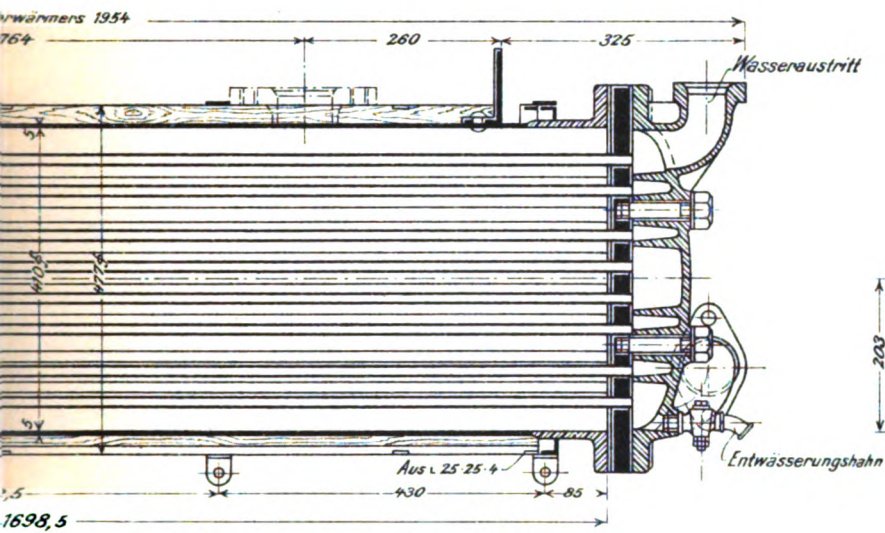
Rechte Maschinenseite



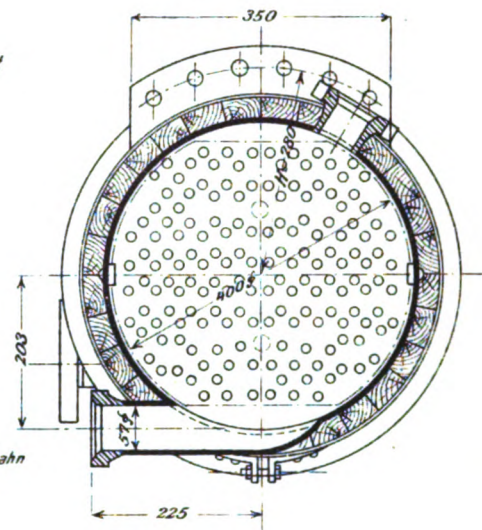
Wasservorwärmer 14 qm Heizfläche
S₆-Lokomotiven.

Vergrößerung: 10.

Schnitt.

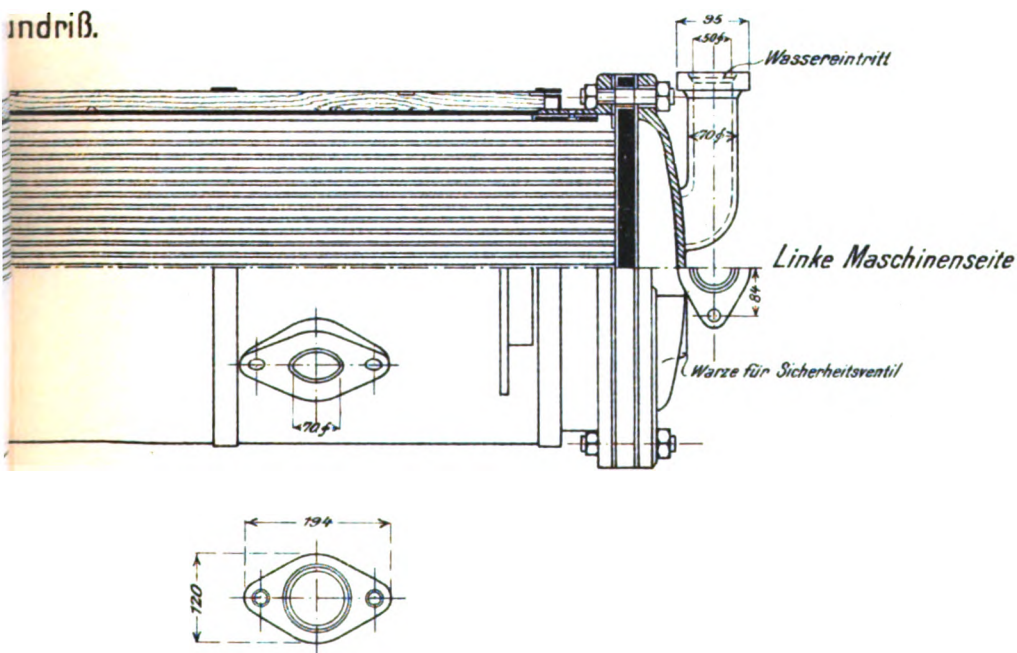


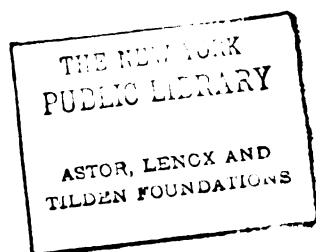
Schnitt A-B.



80 U-förmig gebogene Messingrohre 13/16 mm ϕ
Gestreckte Länge vom Rohr 3555 mm

Ansicht.





Technical drawings of a mechanical device, likely a pump or valve assembly, showing cross-sections and dimensions. The drawings include labels "zum Manometer" and "zur Ölpumpe". Dimensions are given in millimeters.

Top Left Drawing (Cross-section):

- Labels: "zum Manometer", "zur Ölpumpe"
- Dimensions: 109, 365, 175, 60, 43, 43, 50, 116, 175, 90, 57, 175.

Top Right Drawing (Cross-section):

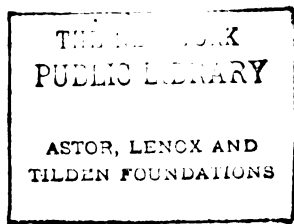
- Dimensions: 462, 717, 570, 465, 390, 56, 172, 125, 50, 60, 178, 136,5, 203, 64, 18, 196, 11/4" I.W., 220, 140, 146, 279, 11/4" I.W., 25°.

Bottom Left Drawing (Cross-section):

- Labels: "zum Manometer", "zur Ölpumpe"

Bottom Right Drawing (Cross-section):

- Dimensions: 175, 150, 160, 160, 255, 40, 96, 11/4" I.W.



ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung. Von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö (Schweden). (Mit Abb.)	Seite 95
Die Vorkommen von Platinseifen auf dem Ural. Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden	99
Verschiedenes	102
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. — Der Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergröße der Heißdampflokomotiven. — Gepanzerte	

Eisenbahnwagen. — F. L. Haider, Torf als Brennstoff für Lokomotiven. — Zivilingenieur John H. Mehrrens, Hannover f. — Das erste Betonschiff mit Motorantrieb. — Leim-Verbraucher. — Bedarf an akademisch gebildeten Technikern.	
Personal-Nachrichten	104

Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.



JUNGENTHAL & CO. KIRCHEN A.D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



**ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.**

Joseph Vögele · Mannheim ·
Abteilung: Fabrik für Eisenbahnbedarf

- Drehstuhlweichen •
- Federweichen •
- Gelenkweichen •

CPK

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

4,53026

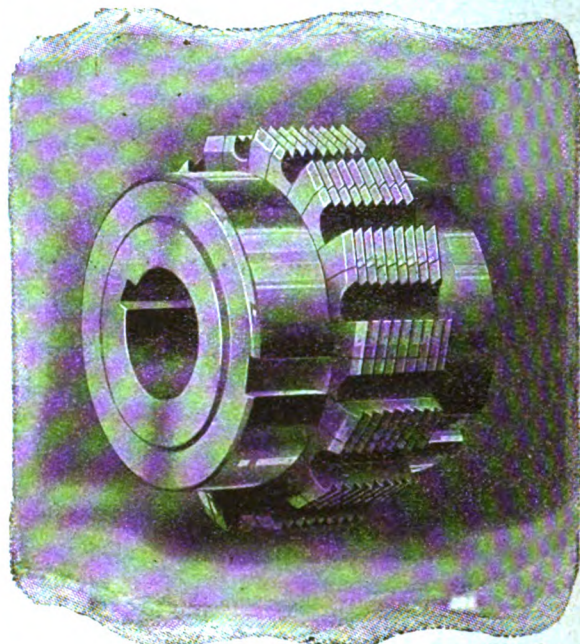
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

2,68024



Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker

Gegründet 1871

Frankenthal/Pfalz

Personal: 4000

2,650104

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN - INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung.	Seite
Von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö (Schweden). (Mit Abb.)	95
Die Vorkommen von Platinseifen auf dem Ural. Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden	99
Verschiedenes	102
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure — Der Dampfverbrauch und	

die zweckmäßige Zylindergröße der Heißdampflokomotiven. — Gepanzerter Eisenbahnwagen. — F. L. Haider, Torf als Brennstoff für Lokomotiven. — Zivilingenieur John H. Mehrrens, Hannover †. — Das erste Betonschiff mit Motorantrieb. — Leim-Verbraucher. — Bedarf an akademisch gebildeten Technikern.	
Personal-Nachrichten	104

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung

von Enoch Nilsson, Ingenieur bei Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö, Schweden

(Mit 7 Abbildungen)

Bei Luftbremsen, ob Sauge- oder Druckbremsen, ist die Länge des Weges, den sich beim Anziehen der Bremse der Bremszylinderkolben bewegt, von großer Bedeutung. Nicht nur der Wirkungsgrad der Bremse hängt hiervon ab, sondern auch die Sicherheit und die Leichtigkeit, mit welcher die Leitung eines Zuges ausgeübt werden kann, ist zum großen Teile hiervon abhängig. Um diese Verhältnisse näher untersuchen zu können, denken wir uns ein selbsttätiges Bremssystem (z. B. das weit verbreitete Westinghouse Bremssystem).

Die Westinghouse-Bremse ist eine durchgehende selbsttätige, auf Einkammerwirkung beruhende Luftdruckbremse. Durch Druckverminderung in der Hauptleitung werden die Bremsapparate der einzelnen Wagen von der Hauptleitung abgeschlossen und unter die Einwirkung der von der Hauptleitung mit Druckluft gespeisten und unter jedem Wagen befindlichen Hilfsluftbehälter gestellt. Die aus diesen in die Bremszylinder einströmende Luft bewirkt eine Kolbenbewegung und damit ein Anziehen der Bremse. Bei Schnellbremsung wird den Bremszylindern nicht nur die Luft aus den Hilfsluftbehältern, sondern auch unmittelbar aus der Hauptleitung zugeführt.

In Amerika ist es üblich, den Druck in der Hauptleitung gewöhnlich auf etwa 5 kg/cm² (70 Pounds pro Quadratzoll) zu halten. Die Hilfsluftbehälter sind so bemessen, daß, wenn eine volle Betriebsbremsung, die für gewöhnliche Betriebszwecke genügt, eintritt, die in dem Hilfsluftbehälter zusammengepreßte Luft, bei einer Bewegung des Zylinderkolbens von etwa 200 mm oder 8" einen Druck von 3 1/2 kg/cm² ausübt.

Jeder Hilfsluftbehälter ist mit einem sogenannten Funktionsventil an der Hauptleitung angeschlossen. Durch die Einwirkung des Funktionsventils muß bei einer gewissen Druckverminderung in der Hauptleitung immer dieselbe Luftmenge nach dem Bremszylinder strömen, bis der Hilfsluftbehälter und der Bremszylinder unter demselben Druck stehen, ganz unabhängig von dem vom Bremszylinderkolben zurückgelegten Weg. Wenn wir demnach den Druck in der Hauptleitung um 1 kg/cm² herabmindern, muß dieselbe Luftmenge in den Bremszylindern einströmen, gleichviel ob der Weg des Bremszylinderkolbens 125 mm oder 250 mm beträgt. Im ersteren Falle hat die Luftmenge einen kleineren Raum einzunehmen als im letzteren Falle und übt dem-

nach einen größeren Druck aus. Versuche haben die nachfolgende Zusammenstellung ergeben:

Druckverminderung in kg/cm ² bei 4,92 kg/cm ² [70 Pounds per □ Zoll] in der Hauptleitung	Bewegung des Bremszylinderkolbens in mm							
	100	125	150	175	200	225	250	275
	Bremszylinderdruck in kg/cm ²							
0,49	1,76	1,62	1,28	0,91	0,74	0,56	—	—
0,70	3,45	3,03	2,89	2,04	1,65	1,87	1,20	0,98
0,91	4,01	3,94	3,00	2,64	2,82	2,04	1,69	1,41
1,18	4,01	3,94	3,80	3,84	2,92	2,40	2,04	1,69
1,84	4,01	3,94	3,80	3,59	3,80	2,81	2,67	2,26
1,55	4,01	3,94	3,80	3,59	3,52	3,84	3,09	2,74
1,76	4,01	3,94	3,80	3,59	3,52	3,84	3,80	3,16
Schnellbremsung	4,86	4,29	4,18	4,11	4,04	3,97	3,90	3,87

Wenn wir die Zusammenstellung näher betrachten, werden wir finden, daß die Bremsen bei kurzen Kolbenbewegungen eine schnellere Wirkung haben bei gleichzeitiger geringer Druckverminderung in der Hauptleitung und demnach größeren Bremszylinderdruck. Eine Druckverminderung von 0,91 kg z. B. bewirkt bei sämtlichen Zylindern mit 100 mm Kolbenbewegung einen Zylinderdruck von 4,01 kg/cm² und einen solchen von 3,94 kg/cm² bei Zylindern mit 125 mm Kolbenbewegung, während eine Druckverminderung von 1,76 kg/cm² bei Zylindern mit 250 mm oder 275 mm Kolbenbewegung notwendig ist, um nur einen Bremszylinderdruck von 3,31 kg/cm² bzw. 3,16 kg/cm² zu erzielen.

Wir wollen annehmen, daß wir drei Bremszylinder mit 100 mm, 200 mm und 275 mm Kolbenbewegung in ein und denselben Zug oder ein und dieselbe Bremsleitung eingekuppelt haben und wir sehen, wie verschieden der Zylinderdruck der drei Bremszylinder im Verhältnis zueinander sein wird. Wenn die Hauptleitung einen Druck von 4,92 kg/cm² hat und wir eine Druckverminderung von 0,49 kg/cm² vornehmen, so entsteht ein Zylinderdruck von 1,76 kg/cm² in dem Bremszylinder mit 100 mm Kolbenbewegung, ein Zylinderdruck von 0,74 kg/cm² in dem Bremszylinder von 200 mm Kolbenbewegung, während der Druck in dem Bremszylinder

von 275 mm Kolbenbewegung nicht groß genug sein würde, um dem Kolben eine Bewegung zu geben.

Wir nehmen ferner an, daß sämtliche drei Bremszylinder 250 mm Durchmesser haben. Hierbei würde die Druckverminderung von $0,49 \text{ kg/cm}^2$ einen Kolbendruck des Bremszylinders mit 100 mm Kolbenbewegung von 863,5 kg erzeugen und einen Kolbendruck von 363 kg des Bremszylinders mit 200 mm Kolbenbewegung, während in dem Bremszylinder mit 275 mm Kolbenbewegung eine genügende Kraft zum Anziehen der Bremse nicht erzielt werden würde.

Wir finden also, daß der Bremskolbendruck des ersten Zylinders beinahe um $2\frac{1}{2}$ mal so groß als der des zweiten ist, während der Druck des dritten nicht ausreicht. Derartige Verhältnisse, wie man sie häufig vorfindet, macht das Fahren langer Züge sehr schwierig und wir sehen gleichzeitig, daß die größte Aufmerksamkeit dem Regeln der Bewegung des Bremszylinderkolbens zugewendet werden muß, sowohl zur Erleichterung des Fahrens, als auch im allgemeinen Interesse der Sicherheit.

Die Einrichtungen einer Westinghouse-Bremse sind, wie schon erwähnt, derart, daß der für Betriebsbremsung richtige Bremsklotzdruck bei einer Kolbenbewegung von etwa 200 mm erhalten wird; die Luft des Bremszylinders übt dann einen Druck von ungefähr $3,5 \text{ kg/cm}^2$ aus. Wir würden also den größten Wirkungsgrad einer Bremse haben, wenn wir beim Anziehen der Bremse die Bewegung des Bremszylinderkolbens immer auf 200 mm halten könnten.

Da aber die Bremsklötze Abnutzungen ausgesetzt sind, und infolgedessen die Spielräume zwischen den Bremsklötzen und den Radreifen größer und größer werden, so muß der Kolbenweg zunehmen, entsprechend der Abnutzung der Bremsklötze. Hierbei kann, wie wir an dem oben angeführten Beispiel gesehen haben, der Kolbenweg so groß werden, daß die im Hilfsluftbehälter vorhandene Luftmenge nicht ausreicht, um dem Kolben eine genügend große Bewegung zu geben, um die Bremsklötze an den Radreifen anzuziehen.

Ein Versagen der Bremse auf diese Weise wird dadurch vermieden, daß das Bremsgestänge verkürzt oder so eingestellt werden kann, daß der Kolbenweg, trotz der Abnutzung der Bremsklötze, immer zwischen gewissen Grenzen gehalten werden kann. Bei mehreren Eisenbahngesellschaften ist es üblich, die Bremsen für einen Kolbenweg von 150 mm einzustellen, und nachdem dieser Weg 200 mm erreicht hat, werden die Bremsen wieder für 150 mm Kolbenweg zurückgestellt. Bei anderen Eisenbahngesellschaften werden die Bremsen für 125 mm Kolbenbewegung eingestellt, und die Bremsklötze dürfen soweit abgenutzt werden, bis der Kolbenweg auf 225 mm gestiegen ist.

Im richtigen Licht betrachtet, stehen die Eisenbahngesellschaften vor einer Aufgabe, deren Lösung nicht nur von Bedeutung im allgemeinen Interesse der Sicherheit ist, sondern auch große Kosten verursacht. Bestimmtes Personal muß die Bremsen sämtlicher Wagen von Zeit zu Zeit nachsehen, und wenn es notwendig befunden wird, müssen die Bremsen nachreguliert werden.

Diese Verhältnisse haben zur Einführung verschiedener Einrichtungen geführt, die eine Lösung dieser Aufgabe auf dem mechanischen Wege ermöglichen und es gibt heute hunderte von Vorrichtungen, die selbsttätig die Spielräume zwischen den Bremsklötzen und den Radreifen und somit den Kolbenweg regulieren sollen. Es ist eigentümlich, daß die Eisenbahnverwaltungen keine dieser Einrichtungen in größerem Umfange und auf die Dauer eingeführt haben, sondern die meisten Eisenbahngesellschaften benutzen heute noch die alte Methode, wobei die Bremsen mit der Hand nachreguliert werden.

Der Grund, warum die sämtlichen selbsttätigen Bremsnachstellvorrichtungen von den Eisenbahnverwaltungen nicht allgemein eingeführt worden sind, ist, daß sie eine genaue Regulierung nicht ermöglichen haben, da alle diese Vorrichtungen nach einem falschen Prinzip gebaut waren; allen liegt nämlich das Prinzip zu Grunde, die Vorrichtung durch ein bestimmtes Glied (z. B. Hebel,

Bremszylinderkolben usw.) in Tätigkeit zu setzen, nachdem dies Glied bei der Bremsung einen bestimmten Weg zurückgelegt hat.

Die Erbauer dieser Vorrichtung sind davon ausgegangen, daß ein Bremssystem ein starres System sei, was aber falsch ist, denn von dem Augenblick an, da die Bremsklötze den Radreifen berühren und eine Spannung in dem Bremsgestänge eintritt, ist das ganze System als ein federndes zu betrachten, wobei die Federn mehr und mehr gespannt werden, bis der gewünschte Bremsklotzdruck eintritt.

Um diese Verhältnisse besser beurteilen zu können, denken wir uns eine gewöhnliche Luftdruckbremse mit 10 facher Übersetzung zwischen dem Zylinderkolben und den Bremsklötzen. Wir nehmen ferner an, daß sämtliche Bremsklötze in 2 mm Entfernung von den Radreifen liegen und daß der Zylinderkolbenweg, wie es gewöhnlich der Fall ist, 120 mm beträgt.

Um die Bremsklötze an den Radreifen anzulegen, muß der Kolben sich $2 \times 10 = 20 \text{ mm}$ vorwärtsbewegen. Da die Bremsklötze sich nicht weiter bewegen können, so müssen die übrigen 100 mm, die der Kolben sich noch bewegt, eine Formveränderung des Bremsgestänges herbeiführen. Oder mit anderen Worten: von der Bewegung des Bremszylinderkolbens erfolgt nur $\frac{1}{6}$ unter gleichem Druck, während $\frac{5}{6}$ von der Kraft, mit welcher die Bremse angezogen wird, abhängig ist.

Der Weg des vorher genannten Gliedes entspricht beim Anziehen der Bremse also der Summe der Wege während zwei ganz verschiedener Perioden, von denen die eine von der Einleitung der Bremsung bis zur Ausfüllung der Spielräume, die andere von da an bis zum Ende der eigentlichen Bremsung reicht. Die Länge des Weges während der ersten Periode ist nur von den Spielräumen abhängig; die Länge des Weges in der zweiten Periode dagegen ist eine Funktion der bremsenden Kraft und der Elastizität der zwischen dem betreffenden Gliede und den Bremsklötzen liegenden Teile der Bremsvorrichtung.

Aus dem Gesagten folgt, daß derselbe Bremsweg mit kleineren Spielräumen und stärkerer Bremsung oder mit größeren Spielräumen und leichter Bremsung erhalten werden kann und daß, wenn man die Regulierung der Spielräume ausschließlich vom größten Wege gewisser Organe der Bremsvorrichtung abhängig macht, dies niemals zu einer richtigen Regulierung führen kann, wenn die bremsende Kraft nicht immer dieselbe ist. Daß die Nachstellvorrichtungen, die bisher versucht worden sind, keine dauernde Verwendung gefunden haben, läßt sich hiernach leicht denken.

Um ein praktisches Beispiel anzuführen, will ich in dem Nachfolgenden eine Bremsnachstellvorrichtung, die von sämtlichen Apparaten auf diesem Gebiete die weiteste Verwendung gefunden hat, beschreiben. In dem Zylinder 1 (Abb. 1) bewegt sich der Kolben 3, abgedichtet durch einen um den Kolben gelegten Ring 5 und Lederpackung 4. Der Kolben wird bei gelöster Bremse durch die Feder 7 in seiner normalen Lage gehalten. An der Kolbenstange 6 ist eine Sperrklinke 11 angebracht. 12 ist ein Sperrad und gleichzeitig eine Schraubenmutter. Bei normaler Lage des Kolbens 3 liegt die Sperrklinke 11 von dem Sperrad abgehoben durch einen ausstehenden Teil des Zylinderkörpers 2 bei x . Wenn der Kolben sich vorwärts bewegt, drückt eine kleine Feder 13 die Sperrklinke nieder, und die Sperrklinke greift so in die Zähne des Sperrades ein (Abb. 2). Der Zylinder steht durch das Rohr p mit dem Bremszylinder bei g in richtiger Verbindung (Abb. 3). Das kleine Loch g ist so angebracht, daß, während der Bremszylinderkolben seine äußerste Lage bei gelöster Bremse einnimmt, die Entfernung zwischen dem Loch und dem Zylinderkolben gleich dem Kolbenweg für die betreffende Bremse ist. Wenn bei Bremsung die Bremsklötze abgenutzt werden, und sich daher der Kolbenweg vergrößert, wird der Kolben das Loch g überschreiten und auf diese Weise Luft in das Rohr p und in den Zylinder 1 einlassen, der Kolben 3 nimmt die Lage in Figur 2 ein, wobei die Sperrklinke in die Zähne des Sperrades eingreift.

Beim Lösen der Bremse bewegt sich der Zylinderkolben zurück, und die in den Zylinder 1 gepresste Luft

menge findet einen Ausgang durch das Rohr *g* auf der Seite des Bremszylinderkolbens, wo der atmosphärische Luftdruck herrscht. Die Feder 7 bringt dann den Kolben 6 zurück sowie die Sperrklinke 11, und zwar in ihre normalen Lagen, wobei eine Drehung des Sperrades 12 stattfindet, die eine Verschiebung des Bügels 15, worin der Bremshebel befestigt ist, um $\frac{1}{8}$ Zoll bewirkt. Auf diese Weise werden die Zugstangen des Bremsgestänges verkürzt, je nachdem die Abnutzung der Bremsklötze fortschreitet und der Kolbenweg demnach größer wird. Man sollte meinen, daß wir hier einen idealen Apparat für das Regeln der Spielräume zwischen den Bremsklötzen und den Radreifen und somit des Weges des Zylinderkolbens hätten. Dies würde auch der Fall sein, wenn wir immer mit demselben Zylinderdruck arbeiten könnten und die Elastizität des Bremsgestänges außer Acht gelassen werden könnte.

Da bei kräftiger oder leichterer Bremsung der Bremszylinderdruck sich ändern muß, so wollen wir den Fall setzen, daß die Verhältnisse eintreten, daß mehrmalige Schnellbremsungen oder kräftige Bremsungen notwendig werden. Durch den Zylinderdruck und durch die im Bremsgestänge vorhandene Elastizität würde der Bremszylinderkolben das Loch *g* überschreiten und infolgedessen die Sperrklinke bei jeder Bremsung nachstellen. Da kein direktes Verhältnis zwischen der Bewegung des Bügels 15 oder der Stellung des Apparates bei der Drehung des Sperrades und der Abnutzung der Bremsklötze besteht, würde bei mehrmaligem Wiederholen der kräftigen Bremsungen schließlich der Apparat im Verhältnis weiter verstellt als es der Abnutzung der Bremsklötze entspricht und der Fall kann eintreten, daß die Zugstangen so viel verkürzt werden, daß die Spielräume zwischen den Bremsklötzen und den Radreifen sich so verkleinern, daß ein Lösen der Bremse überhaupt nicht mehr stattfindet. Die Bremsklötze sind fest an die Radreifen angezogen und die Bremse kann nicht gelöst werden, da die Zugstangen durch die Einwirkung des Nachstellapparates zu kurz geworden sind.

Ganz anders stellt sich diese Sache, wenn wir die Regelung so vornehmen, daß der Weg des Zylinderkolbens beim Anziehen der Bremse, bis die Bremsklötze gerade den Radreifen berühren, konstant gehalten wird. Eine solche Bremsnachstellvorrichtung hat Svenska Aktiebolaget Bromsregulator in Malmö (Schweden) gebaut, bei der also ein Regulieren der Spielräume zwischen den Bremsklötzen und den Radreifen unabhängig von der Bremskraft und der Elastizität des Gestänges möglich ist. Die Nachstellvorrichtung ist mit einem Teil der Bremsvorrichtung derart verbunden, daß beim Anziehen der Bremse das Nachstellen der Spielräume vor Erhöhung des Bremsdruckes eintritt, und die bei der eigentlichen Bremsung eintretende Spannung in dem Bremsgestänge dazu benutzt wird, die Größe der Spielraumverkleinerung zu begrenzen, indem die Bewegungsvorrichtung mit einem Schraubenschloß derart verbunden ist, daß das letztere beim Anziehen der Bremse in der Richtung zur Verkleinerung der Spielräume gedreht wird und daß die Betätigungsvorrichtung mit einem elastischen Mittel in Verbindung steht, das die Betätigungsbewegung aufnimmt, wenn der Reibungswiderstand im Schraubenschloße die Drehung derselben hemmt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Abb. 4 sind die Bremshebel 1 und 2 mit den Bremsstangen der Vorrichtung in üblicher Weise verbunden. Das Schraubenschloß vereinigt die beiden Enden 3 und 4 der Zugstange zwischen den beiden Bremshebeln 1 und 2 in solcher Weise, daß eine Drehung des Schraubenschlosses nach rechts eine Verkürzung des Abstandes zwischen den Bremshebeln 1 und 2 bewirkt und damit auch eine Verkleinerung der Spielräume. Die Nachstellvorrichtung besitzt außer dem Schraubenschloß eine Bewegungsvorrichtung 6, 7, 8 und 9, welche durch das Rohr 24

und die Schraubenfeder 10 (Fig. 5 und Fig. 6), das Sperrwerk 16, 17, 18, 19 und 20 des Schraubenschlosses in Bewegung setzt. Diese Vorrichtung ist in der Weise angeordnet, daß beim Anziehen der Bremse, also wenn

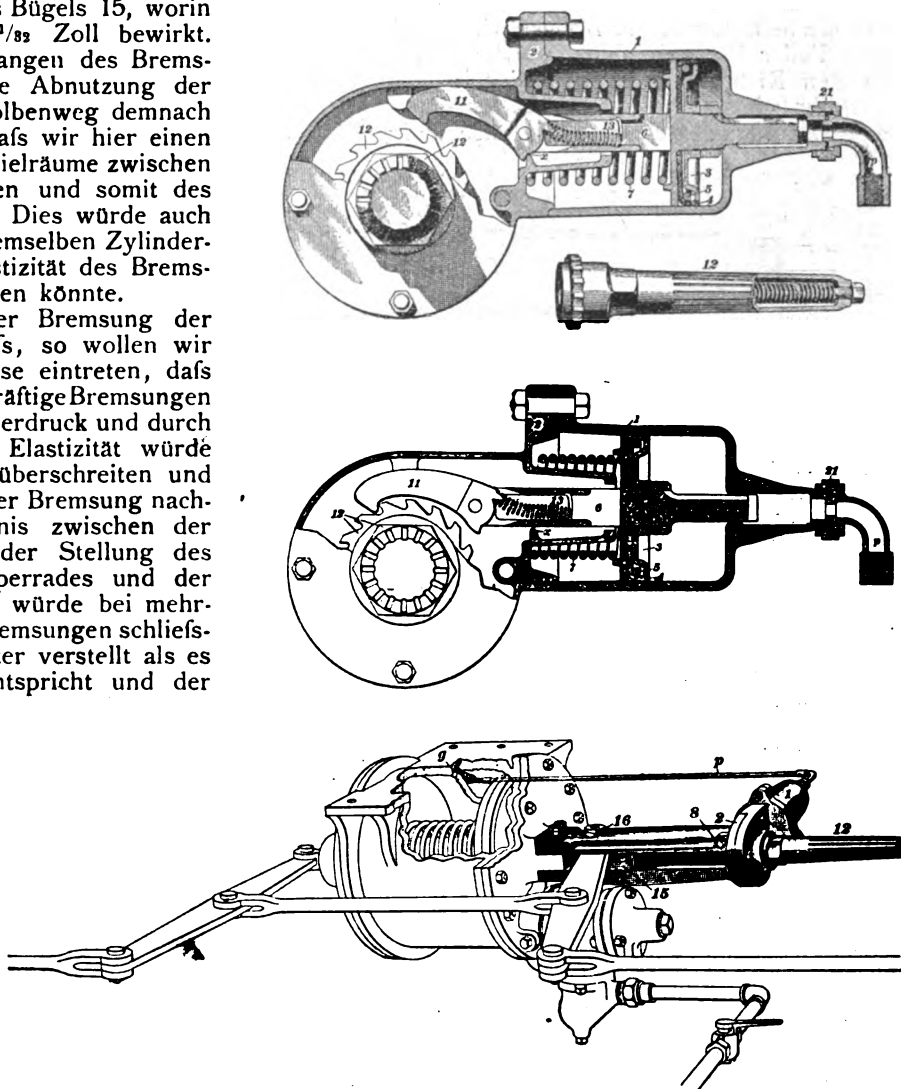


Abb. 1—3. *)

der Bremszylinderkolben sich nach rechts bewegt, die Stange 7 sich nach unten bewegt und dabei das Rohr 24 nach rechts dreht, also in der Richtung auf Verkleinerung der Spielräume. Die Schraubenfeder 10 ist mit dem

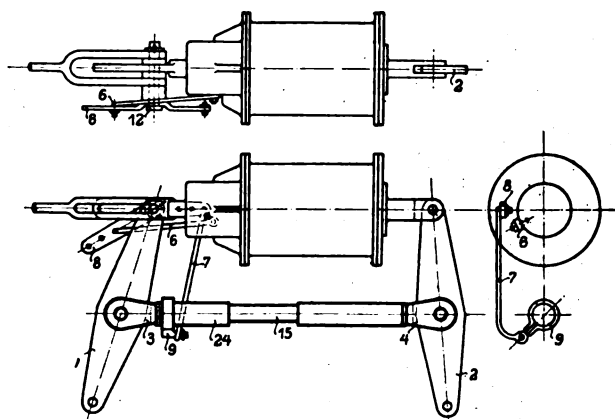


Abb. 4.

Rohr 24 durch den Zapfen 22 nicht drehbar verbunden und das andere Ende der Feder 10 ist durch den Zapfen 23 in ähnlicher Weise mit dem Ring 19 verbunden. Das drehende Moment des Rohres 24 und der Feder 10

*) Nach International Correspondence school, Scranton Pa.

wird auf den Ring 19 und weiter nach der Schraubenfeder 16 und der mit dem Rohr 15 des Schraubenschlosses fest verbundenen Schraubenhülse 18 übertragen, wodurch das Schraubenschloß auch eine Drehung nach rechts bekommt. Das Zurückdrehen des Schraubenschlosses beim Lösen der Bremse wird durch die andere kleine Feder 17 verhindert, welche in der entgegengesetzten Richtung wie die Feder 16 gewunden ist, mit ihrem einen Ende gegen das entsprechende Ende der Feder 16 in der Schraubenhülse anliegt und mit

des Rohres 24 wird dann von der Feder 10 allein aufgenommen. Sind dagegen die Spielräume der Bremsklötze zu groß, so ist im gedachten Zeitpunkt keine Spannung im Gestänge 3 und 4 vorhanden, da das Einnehmen der Spielräume dann mehr Zeit erfordert. Das drehende Moment des Rohres 24 wird durch die Feder 10, die Hülse 19 und die Feder 16, die das Bestreben hat, sich zu entspannen, ihren Durchmesser zu vergrößern und dadurch die Schraubenhülse 18 fest mit der Hülse 19 zu verbinden, auf die Schraubenhülse 18

überführt und das Schraubenschloß 15 und 5 wird nach rechts gedreht, was ein Regulieren der Spielräume durch Verkürzung des Abstandes zwischen den beiden Bremshebeln 1 und 2 bewirkt. Die Feder 17 wird dabei im Sinne ihrer Spannung gedreht und ihr Durchmesser verkleinert und die Drehung der Schraubenhülse 18 nicht verhindert. Nach erfolgtem Einnehmen der Spielräume entsteht Zug im Gestänge 3 und 4, und die Drehung des Schraubenschlosses wird gehemmt.

Beim Lösen der Bremse wird das Rohr 24 zurückgedreht; das Schraubenschloß kann aber nicht an dieser Zurückdrehung teilnehmen, da es durch die Feder 17 gehemmt wird, die dabei das Bestreben hat, sich zu entspannen, ihren Durchmesser zu vergrößern und dadurch die Hülse 18 und 20 fest miteinander verbindet.

Bei der Anordnung nach Abb. 7 ist das Schraubenschloß unmittelbar auf einer Zugstange einer Vakuum-Bremse angeschraubt und die Bewegungsvor-

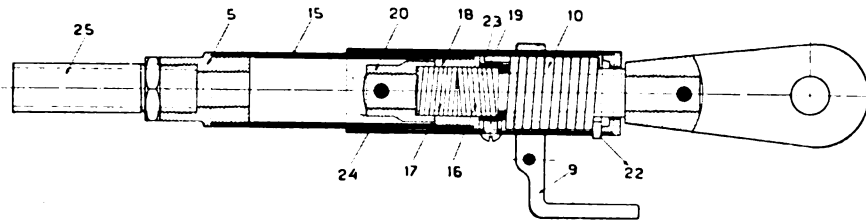


Abb. 5.

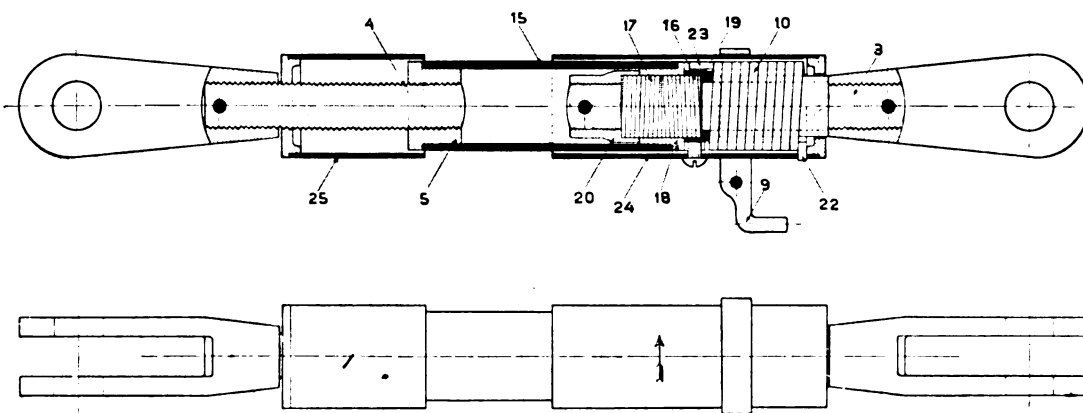


Abb. 6.

ihrem anderen Ende in die mit der Stange 3 durch Gewinde fest verbundene Hülse 20 eingeführt ist. Die Hülsen 18, 19 und 20 haben gleichen Innendurchmesser, und die kleinen Federn 16 und 17, die einen äußeren Durchmesser haben, der um ein Unbedeutendes größer ist als der Innendurchmesser der Hülsen, werden in diesen letzteren hineingepreßt. Die Mutter 5 des Schraubenschlosses ist mit dem Rohr 15 fest verbunden. Das Gewinde der Stange 4 ist durch das Rohr 25 gegen Staub und Nässe geschützt. Die Federn 16 und 17 gestatten nur eine Drehung in je einer Richtung; bei einer Drehung in der entgegengesetzten Richtung haben die Federn das Bestreben, ihren Durchmesser zu vergrößern und hemmen auf diese Weise durch die Reibung an den Hülsen die Rückwärtsdrehung.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Beim Anziehen der Bremse wird Luft in den Zylinder eingelassen, durch die der Kolben vorwärts bewegt wird. Bei dieser Bewegung wird der Bolzen 12 durch den Winkelhebel 8 und durch das Ende der Kolbenstange auch vorwärts bewegt, und weil die kleine Zugstange 6 fest mit dem Zylinderkörper verbunden ist, erhält die Klammer 9 durch die Zugstange 7 eine Bewegung nach unten; diese Bewegung der Zugstange 7 dreht durch den Bügel 9 das Rohr 24 nach rechts, welche Drehung auf die Feder 10 übertragen wird. Sind dabei die Spielräume normal, so legen sich die Bremsklötze sofort gegen den Radreifen an und es entsteht bei fortgesetzter Bremsung Zug im Gestänge 3 und 4 und somit auch im Gewinde des Schraubenschlosses, welcher Zug durch die Reibung im Gewinde die Drehung des Schraubenschlosses verhindert. Die weitere Drehung

richtung besitzt einen Arm, der auf dem schwingbaren Winkelhebel befestigt ist.

Bei der Bremsung bewegt sich die Kolbenstange abwärts, wobei der Arm das Rohr 24 nach rechts dreht. Das Einnehmen der Spielräume erfolgt in derselben Weise wie bei der Anordnung nach Abb. 4 und 5, auch

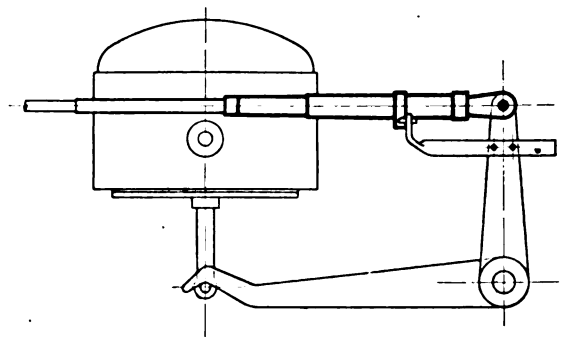


Abb. 7.

der Bremsvorgang ist ein ähnlicher, nur daß beim Anbremsen die Bewegung des Kolbens eine entgegengesetzte ist.

Da die größte Länge des Bremsweges bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen nichts mit der Nachstellvorrichtung zu tun hat und diese nur während des Einnehmens der durch den Verschleiß hervorgerufenen Spielräume wirkt, so folgt, daß das Nachstellen unabhängig vom Einfluß der Elastizität der Brems-

vorrichtung ist und daß demzufolge die Veränderung der Bremskraft nicht wie bei den anderen Vorrichtungen einen Einfluß darauf ausübt.

Die Nachstellvorrichtung der Svenska Aktiebolaget Bromsregulator ist seit Jahren im Betrieb bei mehreren Staats- und Privateisenbahnen und Straßsenbahnen in Schweden, Norwegen und Dänemark, und daß dieselbe mit gutem Erfolg arbeitet, ergibt sich daraus, daß die meisten Gesellschaften, die die Apparate probiert haben, wiederholte größere Bestellungen gemacht haben.

Sowohl bei Luftdruck- und Vakuumbremsen als bei Gewicht- und Handbremsen hat die Vorrichtung ein richtiges und zuverlässiges Regulieren der Spielräume zwischen den Bremsklötzen und den Radreifen bewirkt.

Da die Vorrichtung sehr einfach in ihrer Bauart ist, ihre Teile in Röhren geschützt liegen und sie außerdem sehr leicht und ohne größere Kosten in irgend ein Bremssystem eingebaut werden kann, so wird man ebhaupten können, daß für diese, für die Eisenbahn so wichtige Aufgabe eine langgesuchte und praktische Lösung gefunden worden ist.

Auch in der Schweiz hat man sich für diese Bremse-nachstellvorrichtung zu interessieren begonnen, indem mehrere Eisenbahn- und Straßsenbahngesellschaften Probeapparate bestellt haben.*)

*) Die oben genannte Firma Svenska Aktiebolaget Bromsregulator wird auch jetzt offizielle Proben mit den Apparaten unter Leitung

Zusammenfassung.

In der Einleitung wird eine Uebersicht über die Bedeutung der Bewegung des Bremszylinderkolbens beim Anziehen der Bremse und eine von praktischen Versuchen erzielte Zusammenstellung gegeben; ferner wird kurz die allgemeine Wirkungsweise des Westinghouse-Bremssystems beschrieben. Im Uebergang zum Hauptteil wird die Wirkung verschiedener Kolbenwege bei einer Bremse behandelt. Im Hauptteile wird vom Verfasser der Grund, warum sämtliche selbsttätige Bremsenachstellvorrichtungen nicht eine genaue Regulierung ausüben können, behandelt, und zur Veranschaulichung ist eine Beschreibung der meist verbreiteten Bremsenachstellvorrichtung gegeben.

Den Abschluß bildet die Beschreibung der Bremse-nachstellvorrichtung der Firma Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Malmö, auf welche Vorrichtung die Bremskraft und die Elastizität des Bremsgestänges nicht, wie bei allen anderen Apparaten, einen Einfluß ausübt.

vom Herrn Professor R. Wiesinger bei der technischen Hochschule in Zürich anstellen lassen. Aufgaben über diese Proben, Prospekte usw. sind von der Firma in Malmö (Schweden) oder von dem Abteilungskontor, Fraumünsterstraße 25, Zentralhof in Zürich zu erhalten.

Die Vorkommen von Platinseifen auf dem Ural

Von Bruno Simmersbach, Wiesbaden

Das Platin findet sich in der Natur als gediegen Platin vor und legiert mit den sogenannten Platinmetallen, als welche Iridium, Rhodium, Palladium, Osmium und Ruthenium gelten, endlich auch noch legiert mit Eisen und Kupfer, in Körnern oder Blättchen, seltener schon in größeren Klumpen, auf sekundären Lagerstätten, den Platinseifen.

Zuerst scheint Platin im 16. Jahrhundert von dem 1558 verstorbenen Scaliger in den Bergwerken Dariens beobachtet zu sein. Er beschreibt nämlich damals ein Metall, welches weder durch Feuer, noch durch spanische Künste flüssig gemacht werden könnte. Der Isthmus von Darien gehört zur südamerikanischen Republik Columbien, wo heute noch Platin gefunden wird. Die erste sichere Nachricht von dem neuen Metall kam indessen nach Europa erst durch den an der französischen Gradmessung beteiligten spanischen Mathematiker Don Antonio de Ulloa, der das Platin in dem goldführenden Sande des Pintoflusses in Choco, Neugranada in Südamerika beobachtet hatte und es für einen unbearbeitbaren metallischen Stein hielt. Obwohl diese Nachricht bereits im Jahre 1736 in die Öffentlichkeit gelangte, so dauerte es doch bis zum Jahre 1741, wo erstmals ein Münzwardein auf Jamaica mit Namen Wood eine kleine Menge solcher weißer Metallkörner aus dem Pintoflusse an den Engländer Watson sandte. Watson erkannte im Jahre 1750 in diesen Körnern ein eigenes Metall, über welches im gleichen Jahre eine Abhandlung in den Philosophical transactions erschien. Den Hüttenleuten Südamerikas war indessen das Platin schon lange vorher bekannt, es hieß bei ihnen Platina del Pinto, das silberähnliche, ein Diminutivwort von dem spanischen Plata, Silber. Man erkannte von dem Platin zunächst nur sein hohes spezifisches Gewicht, welches 21,5 beträgt, hielt das Metall im übrigen aber für wertlos, ja es wurde in tiefe Flüsse versenkt, um einer Verfälschung des Goldes damit vorzubeugen. Zwischen den Jahren 1750 bis 1819 ist das neue Metall dann noch mehrfach wissenschaftlich untersucht worden. In letzterem Jahre wurde dann das Platin auch in den Goldwäschern am Ural gefunden und 1823 als Platin erkannt. Seit dem Jahre 1824 ist dann Rußland der Hauptfundort für Platinerz, und zwar am Westabhange des Urals im Bezirke Nischne-Tagilsk und am Ostabhange des Urals bei Bogoslowsk, Newjansk, Miask u.

a. O. sowie am Altai. Sonstige Fundorte des Platins sind noch Neugranada, Brasilien und Peru in Südamerika, San Domingo, in Nordamerika: Britisch-Columbien, Californien, Mexico und Oregon; Lappland, Borneo mit jährlich 300—400 kg, Ostindien, Schottland, Irland (Wicklow), Neusüdwaes, Feuerland, Siebenbürgen u. a. Der Rheinsand z. B. enthält 0,0004 vH Platin, das Gold von Kongsberg in Schweden bis zu 5,5 vH Platin.

Das gediegene Platin findet sich fast ausschließlich im Schwemmsand in Gestalt von losen Schüppchen und kleinen Körnern vor. Schon größere Körner sind selten anzutreffen und erst recht selten Klumpen von Platinmetall, deren größter, im Ural gefunden, zehn Kilogramm wog. Das wichtigste Produktionsgebiet ist heute der südliche Ural, woher zwei Platinklumpen von 8,33 und 9,62 kg bekannt geworden sind. Als Münzmetall fand Platin in Rußland von 1828 bis 1830 zur Prägung Verwendung, doch wurde im Jahre 1845 die geprägte Münzmenge im Gewicht von etwa 14 250 kg Platinsgeld wieder von der russischen Regierung eingezogen.

Die Farbe des natürlichen Platins ist stahlgrau, die des gereinigten silberweiß; es ist hämmerbar und dehnbar. An Härte übertrifft das rohe Platin Gold und Silber, während absolut reines Platin fast so weich wie reines Gold ist, und wie dieses viel zu wenig widerstandsfähig sein würde, um den mannigfachen Anforderungen der Technik zu genügen. Das spezifische Gewicht des rohen Platins schwankt zwischen 14 und 19, während dasjenige des gereinigten und geschmolzenen Platins 21,5 beträgt. Dieses hohe spezifische Gewicht wird nur noch von demjenigen des Iridiums und Osmiums übertroffen. Die großen Schwankungen im spezifischen Gewicht des natürlichen rohen Platins erklären sich durch seine Beimengungen. Das natürlich vorkommende Platin enthält nämlich 5—16 vH Eisen, etwas Iridium, Rhodium, Osmium, Palladium, Kupfer sowie Ruthenium. Die Beimischungen der sogenannten Platinmetalle Ir, Os, Pd, Rh und Ru haben dem natürlichen Mineral den Namen Polyxen eingebracht, während man bei den Eisenbeimengungen, von 4—19 vH Fe, es als Eisenplatin bezeichnet.

Man hat das Platin vielfach als das eigentliche Uralmetall bezeichnet, denn mehr als 95 vH der Weltausbeute kommen vom Ural, während der verschwin-

dende Rest sich auf Columbia, Canada, die Vereinigten Staaten und Australien verteilt. Die Gewinnung von Platin im Ural beschränkt sich fast ausschließlich auf das Permer Gouvernement, den eigentlichen Montanbezirk Perm sowie auf den nördlichen und südlichen Werchoturjebezirk.

Der Ural ist seit langer Zeit durch die Mineralien bekannt, die er in so außerordentlicher Menge und Reichhaltigkeit liefert, besonders nennt man seinen Reichtum an Gold, Platin und Eisen. Der Ural versorgt nicht nur einen großen Teil Rußlands und Sibiriens schon seit langen Zeitläuften mit Eisen, das vor 60—70 Jahren sogar noch nach England zur Stahlfabrikation versandt wurde, sondern er hat auch nicht unbedeutende Kupferbergwerke. Nimmt man aber eine Karte des Gebirges zur Hand und sieht, wie sparsam, bei der großen Ausdehnung desselben, die Hütten- und Bergwerke vorhanden sind, und bedenkt man, daß der geologische Aufbau des Urals in allen Breitengraden fast derselbe bleibt, und daß mithin die Möglichkeit, Erzlagerstätten in der ganzen Ausdehnung des Gebirges aufzufinden, gegeben ist, so ist man zu dem Schlusse berechtigt, daß der Mineralbergbau auf dem Ural erst in den Anfängen dessen steckt, was die Zukunft bringen könnte. Auch ist der Bergbau des Urals absolut nicht zu jung, um große Entwicklung und Bedeutung erlangt zu haben. Der Bergbau am Ural besteht schon reichlich über 220 Jahre, also ein genügend langer Zeitraum, in welchem man wenigstens denjenigen Teil des Gebirges, in welchem der Bergbau und das Hüttenwesen am reichlichsten entwickelt sind, ziemlich vollständig hätte untersuchen und alle Vorarbeiten zum vermehrten Abbau machen können.

Diese Voraussetzung ist indessen bis zum heutigen Tage noch nicht in genügender Weise und Ausdehnung erfüllt worden. Wir besitzen noch keine exakte Karte des Urals, die richtig und groß genug wäre, um sie einer geologischen Karte dieses wichtigen Bergbaubietes zu Grunde zu legen. Nur ein einziger Privatbezirk, der von Nischnij-Tagilsk, oder Nischne-Tagilsk, hat eine solche Karte, die man der vorsorgenden Demidow'schen Bergverwaltung verdankt. Diese Karte wurde von zwei französischen Ingenieurgeographen, Bergier und Alori ausgeführt und entspricht selbst den strengeren Anforderungen der Geodäsie.

Längs der ganzen Erstreckung des Uralgebirges kommt in vielen Goldseifen zugleich mit dem Golde auch Platin in geringer Menge vor und wird gelegentlich mitgewonnen. Eigentliche reiche Platinseifen, die ausschließlich um dieses Metalles willen abgebaut werden, gibt es bis jetzt nur in dem den Herren Demidow gehörigen Hüttenrevier und in der nicht weit davon liegenden Besitzung der Fürstin Butera Radoli; ähnliche Seifen, wenn auch von geringerem Gehalte, wurden auf dem Reviere Goroblagodatj gefunden. Ursprüngliche Lagerstätten von Platin, in welchen das Metall in beträchtlicher Menge unmittelbar in den Gesteinsarten anzutreffen wäre, in der Art wie das Gold, kennen wir bis jetzt noch nicht im Ural, wiewohl wir über diesen Punkt einige ziemlich positive Andeutungen haben und auch bemerkt worden ist, daß die reichen Platinseifen einen von den Goldseifen etwas abweichenden Charakter haben. Ein beständiger Begleiter des Goldes ist der Quarz, während alle reicheren Platinseifen diesen garnicht enthalten, sondern vorzüglich aus Serpentin bestehen und auf ihnen, oder wenigstens in geringer Entfernung von ihnen liegen. Je mehr Chromeisenstein dann in den Serpentin sich findet, desto reicher sind auch die Platinseifen. Das gleichzeitige Vorkommen des Chromeisensteins und des Platins erhält noch mehr Bestätigung dadurch, daß in einzelnen Fällen in den Hütten von Tagilsk gediegenes Platin in Chromeisenstein gefunden wurde und jedenfalls bildet der letztere fast stets den Begleiter des ersteren.

Außerdem hat man aber auch Grund anzunehmen, daß Platin in anderen Gesteinsarten des Uralgebirges ebenfalls vorkommt. So fand man, wie Prof. Ssokolow 1832 berichtet, beim Verpochen und Verwaschen von Beresit auf den Hütten Beresowsk Platinakörner in Beresit und auch Prof. Engelhardt hat Platin in Diorit-

porphyr beim Dorfe Laia gefunden, das zwischen den Hütten von Kuschwinsk und Nischne-Tagilsk liegt. In einer Abhandlung über Goldsandlager, die Karpinski 1840 im Petersburger Bergjournal erscheinen ließ, nimmt er mit allem Grunde an, daß das Platin in den Goldsandlagern, besonders, wo es sich in geringerer Menge findet, aus denselben Lagerstätten, von wo das Gold stammt, herrührt. Ebenso nimmt er umgekehrt an, daß das in den Platinseifen vorkommende Gold aus denselben Lagerstätten wie das Platin selbst stammt. In der Tat sind Fälle vorgekommen, wo man in den Platinseifen von Nischne-Tagilsk Gold in Chromeisensteinstücken eingesprengt gefunden hat.

In vielen Goldseifen des Urals kommt Platin auch in den Körnern des beim Schlämmen mit dem Golde zurückbleibenden Osmium-Iridiums vor. In diesen Körnern finden sich 2 bis 10 vH Platin.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Bildung der Platinseifen im Uralgebirge gleich derjenigen des Goldes eine lokale war, allein es fehlt noch an einer näheren Untersuchung über die Verteilung jenes Metalls, besonders deswegen, weil von der Zeit an, wo man aufhörte Münzen aus Platin zu prägen, der Gebrauch des Platins zunächst ein sehr beschränkter wurde und alle Aufmerksamkeit sich auf den Abbau der uralischen Goldseifen richtete. Den Boden der Platinseifen bilden vorzüglich Serpentin; Goldplatinseifen aber finden sich in denselben Gesteinsarten wie die Goldseifen. Demnach erstreckt sich die Frage nach der ursprünglichen Lagersätze des Goldes in den verschiedensten Gesteinsarten des Uralgebirges ebenmäßig auf das Platin, weil nämlich beide Metalle häufig miteinander vorkommen.

Die umfassendste Ausbeutung des Platins fand schon seit den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in dem Bergreviere von Tagilsk statt, wo im Jahre 1857 an 11 465 250 Pud*) platinhaltigen Sandes verwaschen wurden. Dieser Sand hatte damals einen mittleren Gehalt von 3 Solotnik 37 Doli in hundert Pud und es wurden im ganzen 101 Pud 5 Pfund*) 44 Solotnik*) 24 Doli*) reines Platin erhalten. Die Platinseifen von Nischne-Tagilsk sind nicht nur durch ihren großen Gehalt, sondern auch dadurch bemerkenswert, daß hier große Stücke gediegenen Platins aufgefunden wurden. Ein solches wurde z. B. 1834 in dem Platinseifenwerk von Martjanowsk gefunden, 20 Pfund 34 Solotnik schwer. Viele andere gediegene Platinstücke im Gewicht von 5 bis 20 Pfund wurden zu verschiedenen Zeiten gefunden.

Das Seifengebirge des Urals, oder der Platin- und Goldsand, schließt Lagen verschiedener Trümmergesteine ein, die eben so sehr an Größe als an Mannigfaltigkeit von einander abweichen, aber immer von Gebirgsbildungen herrühren, die in der Nähe der Seifenwerke anstehen oder ihre Talsohle bilden, eine geologische Erscheinung, die schon G. Rose bei den einzelnen Seifenwerken vielfach erörtert hat. Jene Trümmer sind meist zugerundet und zeigen dadurch an, daß sie lange hin- und hergerollt wurden, bevor sie von dem goldführenden Sande eingehüllt wurden. Andere aber sind auch eckig, ohne aber nur das Geringste gerollt zu sein; sie weisen daher auf einen sehr nahen Ursprung von den unweit gelegenen Felsen hin, von denen sie durch Verwittern oder andere Ursachen losgerissen wurden. — Außer diesen Trümmern und vielen, oft gut erhaltenen Kristallen der mannigfachsten Steinarten und Metalle aus denselben Gebirgsmassen, finden sich, wiewohl seltener, organische Einschlüsse in den Seifenwerken, vorzüglich fossile Knochen großer Säugetiere, besonders im Goldsande. Die ältesten Nachrichten über diese im Goldsande aufgefundenen Tierknochen wurden schon im Jahre 1768 gebracht. Viele Elefanten- und Mammutzähne, selbst ganze Schädel hat man seitdem gefunden. Sie wurden späterhin noch vielfach, so in den Seifenwerken von Perwopawlowskoi in der Nähe von Beresowsk u. a. O. gefunden und in größeren Sammlungen im Museum des Bergkorps in St. Petersburg aufbewahrt.

Zu Humboldts Zeit wurde auf dem Seifenwerk

*) 1 Pud = 16,38 kg = 40 russ. Pfund. 1 Solotnik = 96 Doli = 4,2657 Gramm.

Kouewskoi der Beresowskischen Gruben ein sehr vollständiger Schädel eines Rhinoceros Tichorhinus entdeckt. Zwei weitere solcher Schädel fand man nach dem Berichte des Majors Karpinski 1840 in den Leontjewschen Seifenwerken. G. Rose glaubte zweifeln zu dürfen, ob diese Knochen der großen Landsäugetiere dem Seifengebirge auch wirklich angehörten, er folgerte dies aus ihrer Lagerung im Seifengebirge Anninskoi. Doch haben spätere Untersuchungen wichtige Gründe anderer Art hervorgeholt, die auf eine sehr neue, mit dem Untergang dieser Tiere gleichzeitige Entstehung der Seifenwerke hindeuten. In den Seifenwerken finden sich nach H. Karpinski nirgends Knochen jetzt lebender Tiere, die dagegen in dem den Goldsand zuweilen deckenden Torfe bemerkt werden. Fossile Pflanzen sind nur sehr selten nachgewiesen worden. Diese soeben erwähnten Knochen von Elefanten und Nashörnern haben sich bisher nur in den Goldseifen des Urals an seinem östlichen Abhange gefunden. Die Platinseifen an seinem Westabhange, die sehr reich an Platin sind, haben dagegen noch nie ähnliche Knochen geliefert. Es ist auch ebenso bemerkenswert, daß sie nie oder nur selten und alsdann auch nur wenig Gold führen. Das Platin findet sich immer nur mit sehr wenigem Quarz in einem Gerölle, das fast nur aus Serpentin besteht, und ist darin zuweilen mit Titan- oder Chromeisenerz verwachsen, dessen eigentliche Lagerstätte der Serpentin selbst ist.

Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß das Platin ursprünglich im Serpentin eingewachsen war, der dort auch den Rücken des Urals bildet und an dessen westlichem Abhange, vorzüglich im Serpentin des Weißen Berges (bjelaja gora) die dortigen Platinseifen liegen. Die Seifenwerke des Urals an seinem östlichen Abhange dagegen zeichnen sich besonders durch ihren Reichtum an gediegenem Golde aus; bei Mjask in Slatouatschen Kreise wurde wohl schon in grauer Vorzeit Gold gewonnen.

Bei der geologisch-bergmännischen Untersuchung von Goldfunden hat man Stücke beobachtet, die dadurch merkwürdig sind, daß sie sich mit Chloritschiefer fanden und somit anzeigen, daß dort das Gold vordem auf Gängen in Chloritschiefer vorgekommen ist, die späterhin zerstört wurden und das Metall in dem zertrümmerten Chloritfelsen zurückfielen. Ebenso geht aus diesen, mit so feinen Blättchen und Zähnen versehenen, der äußeren Gestalt nach ganz und gar nicht abgeriebenen Stücken deutlich hervor, daß sie von dem Orte ihres Entstehens nicht weit geführt oder wenigstens nicht gewaltsam oder unaufhörlich gerollt wurden, wohingegen andere Goldklumpen, sowie viele Geschiebe des Goldsandes die deutlichsten Spuren eines gewaltsamen Rollens an sich tragen. Da diese Goldsandniederlagen meistens an dem Orte liegen, wo sie entstanden sind, so können sie wohl kaum durch eine früher von Geologen angenommene uralische Wasserflut als von weither angeschwemmt betrachtet werden. In ihrer Lagerung stellen diese Seifen meist schmale, moränenartige Streifen dar, wie sie unmöglich infolge einer großen allgemeinen Wasserflut entstanden, wohl aber als Seitenmoränen oder Gletscherschutt die Folge ehemaliger Gletscher im Ural gewesen sein konnten. Durch die Annahme des ursprünglichen Vorkommens von Gletschern, wird man das ganze Vorkommen der Seifenwerke, sowohl der Goldseifen wie auch der Platinseifen zu erklären vermögen und so das Einschließen von eckigen als auch abgerundeten Geschieben in ihnen nicht mehr ungewöhnlich finden. Schliffflächen und vorzüglich Rundhöckerbildungen, diese Folgen der Gletscher, wie man sie in der Schweiz allgemein kennt, fehlen auch nicht im Ural. G. Rose beschreibt die Auflagerung des Seifengebirges von Soimonowsk, die auf Serpentin und weiterhin auf schwärzlich-grauem Kalkstein erfolgt. Die Oberfläche dieses letzteren Gesteins war durch den Abbau des Goldsandes auf eine große Strecke entblößt, aber hier ganz uneben, voller fußgroßer abgerundeter Erhöhungen und Vertiefungen, sie verriet also die ausgesprochene Rundhöckerbildung durch Gletscher. Ueberhaupt scheint die ganze Lagerung der Seifenwerke im Ural sehr für eine Moränenbildung zu

sprechen, die nicht weit von dem Orte entstand, wo sie sich noch jetzt befindet. G. Rose schreibt dazu in seiner Schilderung des uralischen Seifengebirges, daß die Gebirgsarten, die unter seinen Trümmern erkannt wurden, lauter solche sind, die sich am Ural anstehend finden und mit denen auch die Geschiebe in Rücksicht ihrer mineralogischen Beschaffenheit vollkommen übereinstimmen. Dies Gerölle ist also aus den zerstörten Gesteinen entstanden, das vom Gletscher oder durch andere atmosphärische Einflüsse losgerissen und von ihm bei seinem Vorrücken zerstört ward. So zeigen sich also bei den Seifenwerken des Urals immer dieselbe Zusammensetzung oder dieselben Bestandteile, wie sie sich in den unterliegenden oder in der Nähe anstehenden Gebirgsarten finden.

Einige Seifenwerke des Urals scheinen nun eher den Seitenmoränen, andere dem Gletscherschutt zu entsprechen. Eben so merkwürdig ist es, daß die Seifenwerke, sowohl beim Gold wie beim Platin, Schichten bilden und immer den Biegungen und Unebenheiten der Talsohle folgen, auf der sie sich finden, wie dies auch bei den geschichteten Gletscherschuttmassen der Alpen der Fall zu sein pflegt.

So ist es wahrscheinlich, daß der Ural in einer Epoche der Urwelt, als noch nicht seine höchsten Kuppen, die sich wohl am letzten hoben, existierten, weit und breit von Gletschern bedeckt war. Durch ihr Vorrücken haben dann diese Gletscher die geschichteten Gebirgsmassen sowohl wie die plutonischen, den Serpentin, Diorit, Granit, in ihren oberen Teufen zerstört und die drei enthaltenen Metalle nicht nur, sondern auch den größten Teil der von ihnen eingeschlossenen anderen Mineralien als Geschiebe fortgerollt und aus allen diesen Felstrümmern Moränen oder Schuttmassen gebildet. Mit vielem feinen Sande oder Lehm verbunden, gestalten sich dann diese Schuttmassen als sehr reiche Platin- oder Goldseifenwerke. Durch eine gewaltige spätere Hebung der höchsten Gebirgsmassen war darauf die damalige Tropenfauna, zu der die Elefanten und Nashörner gehörten, untergegangen und die wenigen Ueberreste, die sich von ihnen erhielten, wurden von diesen Schuttmassen umhüllt und so mit den edlen Metallen in denselben Seifenwerken auf dem damals sich hebenden Rücken des Urals begraben.

Faßt man die Ergebnisse aller Untersuchungen nach Platinlagerstätten im Ural zusammen, so steht fest, daß das Platin in dem Seifengebirge des Urals in großer Verbreitung vorkommt. Es findet sich sowohl in den nördlichsten Gegenden des Urals, wie bei Bogoslawsk und Kuschwinsk, als auch in dem mittleren Ural, wie besonders bei Newjansk und Werch-Irsetsk und in dem südlichen Ural bei Kyschtimsk und Miask. Das Platin findet sich auch nicht nur auf der Ostseite des Gebirges, wo alle diese genannten Orte liegen, sondern auch auf der Westseite, bei Nischne-Tagilsk, Bissersk und Bilimbajewsk. An den meisten dieser Fundorte kommt Platin jedoch nur in sehr geringer Menge und mit dem Golde zusammen vor. Nur im Seifengebirge bei Nischne-Tagilsk findet sich Platin in größerer Menge und auch meistens ohne Gold. Hier allein haben sich auch die größeren Stücke gefunden. Nächst dem ist es in der größten Menge in den Goldseifen bei Kuschwinsk vorgekommen. Auf seiner ursprünglichen Lagerstätte ist das Platin noch nicht gefunden worden. Ein angebliches Vorkommen in dem Dioritporphyr von Laja hat sich später als zweifelhaft und jedenfalls nicht bestätigt erwiesen. Bei Nischne-Tagilsk findet es sich fast nur in einem Gerölle von Serpentin und ist hier häufig mit Chromeisenerz verwachsen, das anstehend im Serpentin vorkommt. Man hat das Platin hier auch in einem Serpentinegschiebe eingewachsen gefunden, woraus schon G. Rose glaubte mit Gewißheit darauf schließen zu können, daß in dem Serpentin jedenfalls die ursprüngliche Lagerstätte des Platins zu suchen sei und es in diesem Serpentin wie das Chromeisenerz eingesprengt und nesterweise vorkommen müsse.

Das Seifengebirge des Urals, also der Gold- und Platinsand, besteht aus Lagen von losen Trümmern

sehr verschiedener Gebirgsarten, die ebenso durch Gröfse und Gestalt, als durch die Mannigfaltigkeit der Masse verschieden sind, indem sie teils ganz eckige, scharfkantige Stücke, teils mehr abgerundete Geschiebe, bald noch fußgroße Blöcke, bald kleinere Stücke und Körner bilden. Solche Trümmer von der verschiedensten Gestalt kommen aber in der Regel zusammen vor und sind durch staubartige erdige Teile miteinander verbunden. Die Gebirgsarten, welche in diesen Trümmern erkannt werden können, sind besonders Quarz, dann Chlorit, Talk-, Thon- und Kieselschiefer, ferner Jaspis, Serpentin, Granit, Diorit und Augitporphyr. Es sind dies alles lauter Gebirgsarten, die sich im Ural anstehend finden und mit denen auch die Geschiebe nach ihrer mineralogischen Beschaffenheit vollkommen übereinstimmen. Bald ist die eine, bald die andere Gebirgsart vorherrschend, und daher auch das Ansehen des Seifengebirges verschieden. Die Farbe ist bald ockergelb, lehmartig, bald grünlichgrau, besonders da, wo das Seifengebirge vorherrschend aus Serpentin besteht. Das Seifengebirge bedeckt den Boden der Täler und Niederungen im ganzen Ural und findet sich sowohl auf dem östlichen als westlichen Abhange, wie auch auf dem Rücken selbst. Das Liegende des Seifengebirges ist sehr verschieden. Unter diesen Trümmern ist nun das Gold und Platin enthalten, wodurch das Seifengebirge von einer so großen technischen Wichtigkeit geworden ist.

Außer diesen beiden kostbaren Metallen kommen noch eine große Anzahl anderer Mineralien, teils in Körnern, teils selbst in wohl erhaltenen Kristallen im Seifengebirge vor, von denen hier nur Iridium, Osmium-Iridium, Diamanten und Zirkon erwähnt werden mögen. Was endlich noch die Reichhaltigkeit des Seifengebirges an den edlen Metallen, Gold und Platin anbetrifft, worüber allein genauere Versuche angestellt sind, so ist diese nicht allein in den verschiedenen Seifenwerken, sondern auch häufig an den verschiedenen Stellen eines und desselben Seifenwerks sehr verschieden. Platin ist im allgemeinen in viel geringerer Menge in dem Seifengebirge als Gold enthalten. In größerer Menge hat man Platin bislang nur in Zarewo-Alexandrowsk bei Kuschwinsk, ganz besonders aber auf dem Westabhange der sumpfigen Hochebene Martian und der Bjelaja Gora bei Nischne-Tagilsk nachgewiesen. In Zarewo-Alexandrowsk enthält das Seifengebirge 2—3 Solotnik Platin in 100 Pud Sand; in den Seifen bei Nischne-Tagilsk dagegen 10—75 Solotnik oder 0,0026 bis 0,02 vH, also bedeutend mehr als sonst das Seifengebirge Gold zu enthalten pflegt. In Zarewo-Alexandrowsk findet sich das Platin noch in Begleitung von Gold, dies ist auch noch auf dem Ostabhange des Urals dem Sumpfigebiete Martian bei Nischne-Tagilsk der Fall. Auf dem Westabhange des Urals aber kommt das Platin gänzlich ohne Gold vor. Osmium-Iridium findet sich mit dem gediegenen Golde und Platin, auch wo das letztere, wie bei Nischne-Tagilsk, ohne Gold vorkommt. Wo die Platinerze im allgemeinen in

großer Menge in den Seifengebirgen enthalten sind, ist das gediegene Platin vor dem Osmium-Iridium bei weitem überwiegend, wo aber die Platinerze im allgemeinen nur in geringer Menge vorkommen, ist auch sehr häufig das Umgekehrte der Fall. Während das Platinerz von Nischne-Tagilsk 71—73 vH, und das von Zarewo-Alexandrowsk sogar 80 vH reines Platin bei der Platinreinigung liefert, gibt das von Bilimbajewsk, Kyschtimsk, Werch-Issetsk und Newjansk nur 2—12 vH. Alexander v. Humboldt erhielt von Herrn v. Sobolewskoi eine Uebersicht des Gehalts der Platinerze verschiedener Fundstätten, die er nebst Proben von Platinerzen in St. Petersburg überreichte. Aus dieser Uebersicht sei hier folgendes herausgehoben. Auf dem der russischen Krone gehörigen Seifenwerk von Zarewo-Alexandrowsk im Distrikt von Goro Blagodatj im Kuschwinsker Gebiet beträgt der Gehalt an rohem Platin in 100 Pud des Seifengebirges 2 bis 3 Solotnik und der Gehalt an reinem Platin in 100 Teilen des rohen Platinerzes 80 vH. Unter dem rohen Platinerze ist dabei hier und in den nächsten Angaben das Platin verstanden, wie es an die Münze nach St. Petersburg zur Reinigung und Prägung abgeliefert wurde. Unter dem reinen Platin wird die Menge verstanden, die bei der Reinigung im Großen erhalten wird, wobei das rohe Platinerz immer noch mit etwas Chromeisenerz und anderen Substanzen gemengt ist, die beim Verwaschen des Sandes nicht vollständig getrennt sind. Die Seifenwerke im Distrikt von Nischne-Tagilsk, dem Kammerherrn Anatol v. Demidow gehörig, enthalten in 100 Pud Sand 15—75 Solotnik rohes Platinerz mit 73 vH reinem Platin. In den anderen Seifenwerken in dem gleichen Distrikt und ebenfalls demselben Demidow gehörig, erhält man aus 100 Pud Seifengebirge 10—20 Solotnik rohes Platinerz, dessen Gehalt an reinem Platin im Mittel 71 vH beträgt. Viel, viel weniger liefern die weiteren Platinseifenwerke. So lieferten die Seifenwerke der Gräfin Stroganoff in der Umgebung von Bilimbajewsk in 100 Pud Sand nur $\frac{1}{2}$ Solotnik rohes Platinerz, dessen Reingehalt nur $\frac{3}{4}$ vH Platin betrug. Die Seifenwerke in der Umgebung von Kyschtimsk, den Erben des Kaufmanns Rastorgujew gehörig, ergaben in 100 Pud Sand $\frac{1}{4}$ Solotnik Rohplatin mit 2 vH Reinplatingehalt. Andere Seifenwerke, die auch den Rastorgujews gehörten, brachten ebenfalls $\frac{1}{4}$ Solotnik und 2 vH. Ebenso brachten $\frac{1}{4}$ Solotnik Rohplatin die 100 Pud Sand auf dem Seifenwerke in der Umgebung von Werch-Issetsk des Alexis Jacowlew, aber das Rohplatin ergab 10 vH Reinplatin. Die Seifenwerke der Erben Peter Jacowlews in der Umgegend von Newjansk enthalten in 100 Pud des Seifengebirges an rohem Platinerz $\frac{1}{2}$ Solotnik mit 12 vH Reinplatin. Die Menge des rohen Platins, welche aus anderen Seifenwerken, als aus denen von Nischne-Tagilsk und Kuschwinsk gewonnen wird, ist somit ganz unbedeutend, auch enthält das rohe Platinerz aus jenen Werken größtenteils Osmium-Iridium.

(Schluß folgt.)

Verschiedenes

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Die nächste Vereinsversammlung findet am Dienstag den 16. Oktober abends 7 $\frac{1}{2}$ Uhr im Künstlerhaus, Bellevuestraße 3 statt.

Der Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergröße der Heißdampflokomotiven. Das in den Annalen vom 15. September 1917 angekündigte 1. Heft der „Fortschritte der Technik“ enthält, wie bereits mitgeteilt, eine Abhandlung des Regierungs- und Baurats G. Strahl in Königsberg „Der Dampfverbrauch und die zweckmäßige Zylindergröße der Heißdampflokomotiven“. In dem Bestreben, das zweckmäßigste Verhältnis des Zylinderinhaltes zur Gröfse des Kessels bei Heißdampflokomotiven zu finden, und vor allem, die in mancher Beziehung noch unvollkommene Fahrplanbildung auf eine möglichst zuverlässige Grundlage zu stellen, wird zunächst nach Lihotzky der Dampfverbrauch

der Heißdampflokomotiven, wie bei ortsfesten Dampfmaschinen, zur Drehzahl der Treibräder, Füllung und Zylindergröße durch zwei rein empirisch entstandene Darstellungen in Beziehung gebracht und daraus unter Ausschaltung des Füllungsgrades ein Verfahren abgeleitet, Kurven der Zylinderleistung, des mittleren Zylinderdruckes und des Dampfverbrauches für 1 PS/h für verschiedene Anstrengungen über der Drehzahl darzustellen. Jede Kurve gilt für einen andern, auf die Einheit des Zylindervolumens bezogenen, Dampfverbrauch in der Stunde. Auf dieselbe Einheit bezieht sich auch die Zylinderleistung. Eine solche Darstellung ist unabhängig von den Abmessungen der Lokomotive, also allgemeingültig und für den Handgebrauch geeignet; sie gestattet ohne umständliche Rechnung eine rasche Lösung der hauptsächlichsten Fragen, wie viel Dampf (Kohle) eine

gegebene Lokomotive für eine bestimmte Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit verbraucht, ob die Zylinder mit Rücksicht auf den Kessel und das Reibungsgewicht zweckmäßig gewählt sind, ob die Lokomotive bei den meist vorkommenden Durchschnittsleistungen wirtschaftlich arbeitet, wie viel sie überhaupt leisten kann, ob außer dem Reibungsgewicht auch der Kessel auf der maßgebenden Steigung für die verlangte Leistung (Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit) ausreicht usw.

Die einzelnen Abschnitte behandeln den Dampfverbrauch für eine Pferdekraftstunde der Heißdampflokomotiven mit einfacher Dampfdehnung, den Einfluß eines höheren Kesseldruckes, den Dampfverbrauch der Heißdampf-Verbundlokomotiven und die zweckmäßigste Zylindergröße der Heißdampflokomotiven. An 3 Beispielen wird sodann die Anwendung des Verfahrens gezeigt, die indizierte Leistung und Zugkraft der Heißdampflokomotiven über der Fahrgeschwindigkeit bei unveränderlicher stündlicher Dampferzeugung in einfachster Weise darzustellen, und zwar für zwei Kesselanstrengungen, die größte Dauerleistung und vorübergehende Höchstleistung.

Welchen Wert das Verfahren für die Zugförderung und Fahrplanbildung hat, wird an einem weiteren praktischen Beispiel gezeigt.

Das Heft ist zu beziehen durch den Verlag F. C. Glaser.

Gepanzerter Eisenbahnwagen. Die Standard-Steel-Car Gesellschaft hat aus ihrer Fabrik in Hammond kürzlich einen bewaffneten Eisenbahnwagen für die Armee der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika geliefert, der zum Gebrauch für das Ingenieur-Korps dienen soll.*) Er soll zunächst an der mexikanischen Grenze Verwendung finden, wo zerstörte Eisenbahnlinien und Brücken wiederherzustellen sind und auch, um kleineren Aufklärungstrupps schnelles Vorstoßen zu ermöglichen. Die innere Länge des Wagenkastens ist 14,16 m, die Breite 2,78 m, die Höhe 2,14 m. Das Gesamtgewicht beträgt 39 t. Der Kasten ruht auf eisernen Fischbauchträgern, deren Mittelbleche mit Winkeleisen gesäumt sind. Er ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen, deren Räder und Untergestelle durchweg in Stahlformguß ausgeführt sind. Die Panzerung der Seitenwände und des Daches besteht aus einseitig gehärteten Stahlplatten, die gegen Geschosse aus Handfeuerwaffen Sicherheit bieten. Die Mitte des Wagens wird von einem etwas erhöhten Abteil eingenommen; dieses dient als Munitions- und Gerätelagerraum. Außerdem enthält es einen Aufzugsschacht, in dem ein Schnellfeuer-Rücklaufgeschütz bis über das Dach gehoben werden kann. Die beiden Endabteile dienen zur Aufnahme der Mannschaften. Sie haben je 10 verschließbare Schießscharten und je eine Eingangstür über der Wagenkuppelung. Im Innern vor dieser Tür liegt eine Drehscheibe zur Aufstellung eines Maschinengewehrs. Das Mittelabteil wird von der Seite bestiegen; es enthält eine Anzahl Beobachtungsluken. Im übrigen ist der Wagen in üblicher Weise mit selbsttätiger Zug- und Stoßvorrichtung, Hand- und durchgehender Bremse und allen sonstigen Einrichtungen versehen, um ihn sowohl im Einzelbetrieb, als auch im Zugverbande zu befördern. Man nimmt an, daß er als bewegliches Blockhaus auf den Bahnhöfen, zur Versendung von Truppen und Munition sowie zur Heranschaffung von Wasser dienen soll. Für letzteren Zweck ist zwischen den Hauptträgern ein Wasserbehälter mit Pumpe eingebaut. Eine Anzahl gleicher gepanzerter Wagen sollen in kürzester Frist geliefert werden.

—tz

F. L. Haider, Torf als Brennstoff für Lokomotiven. (De Ingenieur Nr. 5/1917). Nachdem Versuche im Jahre 1912 auf der Stockholm—Roslagens-Eisenbahn mit 893 mm Spurweite mit dem von Ecklund im Jahre 1909 in den Handel gebrachten Torfpuder zur Heizung der Lokomotive aus der Lokomotivfabrik „Motala Nya Mekanisk Verkited“ in Motala mit 4 gekuppelten Achsen und Schmidt-Ueberhitzer günstige

Ergebnisse erzielt hatten, liefs die Schwedische Staatsbahn bei der genannten Fabrik im Jahre 1914 zwecks Vornahme von Versuchen mit Torfpuder auf ihren Linien mit Normalspurweite eine 2-Zylinder-Zwillings-Ueberhitzer-Lokomotive mit 4 gekuppelten Achsen und Tender erbauen mit folgenden Abmessungen:

Zylinderdurchmesser	500 mm
Hub	640 mm
Triebäderdurchmesser	1386 mm
Dampfüberdruck	12 kg/m ²
Heizfläche der Feuerbüchse	10,7 m ²
Heizfläche der Röhren	92,6 m ²
Heizfläche des Ueberhitzers	28 m ²

Der Kessel hat 118 Flammrohre von 44/50 mm Durchmesser und 18 Rohre von 122/131 mm Durchmesser bei einem Rohrplattenabstand von 4000 mm. Die Zugkraft beträgt nach der Formel $0,65 \frac{p \cdot d^2 \cdot l}{D} = 9000$ kg, das Adhäsionsgewicht, zugleich Dienstgewicht der Maschine, 51 000 kg. Der Tender hat einen Wasservorrat von 14 m³ und einen Torfpudervorrat von 4000 kg bei 36 000 kg Dienstgewicht.

Der von Ecklund mit Erfolg zum Heizen von Dampfkesseln in Fabriken verwendete, auf 15 vH Wassergehalt zurückgebrachte Torfpuder entsteht durch Trocknen und Mahlen des 40 vH Wasser enthaltenden Torfes. Indem der lufttrockne, elektrisch in Stangen geprefte und in die Trockenhallen gebrachte Torf alsdann selbsttätig aufeinander folgend durch die Brechmaschine, die grobe Siebmaschine, den Trockenofen, die feine Siebmaschine und die Mühle geht, ergibt sich ein Torfpuder, dessen Verbrauch sich wie 1,4:1 und dessen Kosten sich wie 8½:15 kr/t zu Steinkohlen verhalten, so daß die Ersparnis somit $15 - 1,4 \times 8\frac{1}{2} = 3,1$ kr/t beträgt.

Bei den Vergleichsversuchen mit einer Lokomotive für Steinkohlenfeuerung gleicher Bauart auf der 96 km langen normalspurigen Eisenbahn Hollsberg—Mjölby mit Steigung 1:100 auf 6 km und zahlreichen Bogen von 300 und 400 m Halbmesser ergab sich ein Verbrennungswert des Torfpuders von durchschnittlich 4400 W. E. gegen 7240 W. E. der Steinkohle. Die Dampftemperatur war ungefähr 30 bis 35° C höher infolge der längeren Flamme des Torfpuders, die Temperatur in der Feuerbüchse ebenfalls höher und zwar 1670° C gegen 1510° C, der mittlere Verdampfungswert 4,71 gegen 6,81, so daß 1,44 kg Torfpuder 1 kg Steinkohlen gleichwertig zu erachten ist.

Diese günstigen Ergebnisse veranlaßten die Schwedischen Staatsbahnen, Torfpuder zur Heizung ihrer Lokomotiven in größerem Umfange auf ihren Linien einzuführen, womit auf der Linie Falköping—Nässjö zunächst begonnen ist. Durch den Ankauf eines Torfmoores und die Anlage einer Torfpuderfabrik in Eigenbetrieb wird sich bei Amortisation in 20 Jahren der Preis für Torfpuder auf 12 kr/t frei Bahnhof Jönköping gegen 22,5 kr/t für Steinkohlen zu normalen Zeiten stellen.

Außer den im Vorstehenden auszugsweise wiedergegebenen Angaben über die Versuchsergebnisse beschreibt der Verfasser noch die besondere Bauart der Lokomotive für Heizung mit Torfpuder und die Heizungsweise.

Zivilingenieur John H. Mehrrens-Hannover †. John H. Mehrrens wurde am 22. November 1836 in Bremerhaven geboren. Er war ein älterer Bruder des kürzlich verstorbenen bekannten Statikers und Brückenbauers Geh. Rat Prof. Georg Christoph Mehrrens-Dresden. Mehrrens übernahm nach seiner Ausbildung die von seinem Vater Carsten Mehrrens bereits vor Gründung der Stadt Bremerhaven auf der Carlsburg dort errichtete Schiffsschmiede und baute diese aus. Er mußte den Betrieb aber später aufgeben und ging einige Zeit zu Studienzwecken nach den Vereinigten Staaten von Amerika und besuchte dort auch die Weltausstellung von Philadelphia.

Nach seiner Rückkehr war er in verschiedenen namhaften Werken der Eisenindustrie in leitender Stellung tätig.

*) Railway Review, August 1916.

Er beschäftigte sich zuerst mit der Herstellung von Eisenbahn-Baumaterial, Kleineisenzeug usw. Später widmete Mehrstens sich ausschließlich dem Gebiete des Feuerungswesens. Die Frage der Rauchbelästigung nahm sein ganzes Interesse in Anspruch, sie veranlasste ihn weitgehende Versuche mit wassergekühlten Feuerungs-Hohlrosten durchzuführen, um die Rauch- und Rufsplage nach Möglichkeit zu bekämpfen.

Der erste nach seinen Patenten angefertigte Feuerungsrost wurde auf den Werken der Firma Johann Caspar Harkort in Harkorten, wo der Verstorbene als technischer Leiter tätig war, in Betrieb genommen. Im Jahre 1899 verlegte Mehrstens seinen Wohnsitz von Haspe in Westfalen nach Hannover, wo er sich als Zivilingenieur niederließ und lediglich an der Vervollkommnung seiner Roste arbeitete.

In Wort und Schrift war Mehrstens seit Jahrzehnten bemüht, seinen Erfindungen auf dem Gebiete des Feuerungswesens Geltung zu verschaffen. Auch schrieb Mehrstens verschiedene Arbeiten für „Glaser's Annalen“ u. a. „Der Planrost“ 1896, „Eine neue Feuerungsweise zur Einschränkung des Kohlenmifsbrauches“ 1902 und „Die Lösung der Rauchschaden-Frage“ 1907.

An seinem Lebensabend konnte der Verstorbene noch die Genugtuung empfinden, daß in dem gewaltigen Weltkriege auch seine Erfindungen dem Vaterlande zum Segen wurden, denn sowohl die Frage der Einschränkung des Kohlenmifsbrauches, als auch die Frage der Verwendung von Koks als Brennstoff kam nicht zuletzt mit dem Hohlrost wesentlich der Lösung näher.

Das erste Betonschiff mit Motorantrieb. Auf dem Christiania-Fjord hat am 19. August 1917 das erste seegehende Motorschiff aus Beton seine erste Probefahrt bei stürmischem Wetter ausgeführt. Dieses Ereignis erregt naturgemäß in der Schifffahrtswelt große Aufmerksamkeit, da man mit Betonschiffen in der Seeschifffahrt noch keineswegs Erfahrungen gesammelt hat, und da es fraglich ist, wie sich Betonschiffe bei der erheblichen Beanspruchung durch eine Antriebsmaschine bewähren werden. Erzielt man mit den ersten Motorschiffen aus Beton einen vollen Erfolg, so wird dadurch eine große Umwälzung im Seeschiffbau herbeigeführt. Bei der großen Billigkeit der Betonschiffe werden zum mindesten bis zu einer gewissen Größe Schiffe aus anderem Baumaterial nur noch in sehr geringem Umfang in Frage kommen. Das erste Motorschiff aus Beton „Namsen-Fjord“ ist für eine Reederei in Christiania bestimmt und wurde von der ersten norwegischen Betonschiffswerft, der A.-G. Fougner's Stahlbeton-Schiffbauerei in Mofs gebaut. Die Länge des Schiffes beträgt 25,3 m bei 6 m Breite und 3,3 m Höhe. Der Antrieb erfolgt durch einen Bolinder-Rohölmotor von 90 PS, der ihm eine Geschwindigkeit von $7\frac{1}{2}$ Knoten gibt. Die ersten Fahrten des Schiffes verliefen durchaus befriedigend. Dann wurde das Schiff durch eine Grundberührung Mitte September leck und mußte ins Dock. Nach 8 Tagen war es aber wieder fahrbereit. Man wird es nun noch längere Zeit auf dem Christiania-Fjord erproben, um Erfahrungen über die Seetüchtigkeit und die Beanspruchung des Schiffkörpers durch den Motor zu sammeln.

Leim-Verbraucher. Zum Zweck der Anmeldung des Leimbedarfes für die Versorgungsperiode Oktober, November, Dezember sind Anträge seitens der Verbraucher unter Benutzung der vom Kriegsausschuß für Ersatzfutter herausgegebenen neuen Vordrucke sofort an die zuständigen Fachorganisationen zu stellen.

Die Vordrucke sind bei den betreffenden Fachorganisationen erhältlich. Soweit noch Zweifel über die Zugehörigkeit zu einer der Fachorganisationen bestehen, gibt der Kriegsausschuß für Ersatzfutter, Berlin W. 35, Lützowstraße 33/36, Auskunft.

Bedarf an akademisch gebildeten Technikern. Die Militärverwaltungsbehörden usw. haben einen großen Bedarf an hilfsdienstpflichtigen Technikern mit abgeschlossener

Hochschulbildung. Um diesen Bedarf decken zu können werden alle verfügbaren Herren gebeten, sich umgehend unter Darlegung eines kurzen Lebenslaufes zu melden bei dem Mitteleuropäischen Verband akademischer Ingenieurvereine, Ausschuß für vaterländischen Hilfsdienst, Berlin W. 15, Meinekestraße 4.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich. Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range eines Rates vierter Klasse dem bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen angestellten Reg.-Baumeister Adolf Keller in Metz.

Etatmäßig angestellt: bei der Postbauverwaltung der Reg.-Baumeister Englisch in Berlin.

Versetzt: der Marine-Oberbaurat für Schiffbau Bergemann von Wilhelmshaven nach Kiel.

Preußen. Verliehen: planmäßige Reg.-Baumeisterstellen dem Reg.-Baumeister des Wasserbaues Groth in Hannover (Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung) und den Reg.-Baumeistern des Hochbaues Oskar Schmidt in Gumbinnen und Pfeil in Berlin (Geschäftsbereich des Polizeipräsidiums in Berlin).

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes des Hochbauamts II in Hannover dem Reg.-Baumeister Heuagen selbst und die Stelle des Vorstandes des Hochbauamts in Gumbinnen dem Reg.-Baumeister Oskar Schmidt daselbst.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Bocholt i. W. getroffenen Wahl der Stadtbaumeister Brockhoff ebendasselbst als zweiter Beigeordneter auf die gesetzliche Dauer von zwölf Jahren.

Versetzt: die Reg.-Baumeister des Hochaufaches Fiebelkorn von Bunzlau nach Neustadt O.-S., Gennerich von Marburg nach Barby und Haesner von Ratibor nach Kreuzburg O.-S. und der Reg.-Baumeister des Wasser- und Straßenaufaches Jehn von Pieckel nach Münster i. W.

Die Staatsprüfung hat bestanden: der Reg.-Bauführer Otto Ohlendorf (Wasser- und Straßenaufach).

Baden. Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem ordentlichen Professor für Geometrie an der Technischen Hochschule Karlsruhe Geh. Hofrat Dr. Martin Disteli zum 1. Oktober d. J.

Oldenburg. Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Oberbaurat Schmitt in Oldenburg.



Den Heldentod für das Vaterland starben: Reg.-Baumeister Hans Grimpe, Charlottenburg, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Architekt Bruno Walter Hannas, Radeberg; Architekt Hans Heller, Oberlehrer a. d. Kunstgewerbeschule in Hamburg; Ing. Walter Franz Höndorf, Berlin, Ritter des Ordens pour le mérite; Studierender der Baukunst Richard Kies, Stuttgart, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Baumeister Paul Kühne, Lingen, Ritter des Eisernen Kreuzes; Ing. Hans Kuttruff, Karlsruhe; Ing. Norbert Pröstler, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes; Dipl.-Ing. Moritz Raabe, Klotzsche; Ing. Georg Seeliger, Bingen-Rüdesheim; Kandidat der Ingenieurwissenschaften Max Soltan, Berlin-Friedenau, Ritter des Eisernen Kreuzes; Dr.-Ing. Albrecht Stein, Düren, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse und Architekt Heinrich Velmerig, Münster i. W., Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse.

Gestorben: Marinebaurat Adolf Göhring in Kiel; Geh. Baurat Richard Arendt in Berlin-Steglitz; Geh. Baurat Friedrich Schreiber, Mitglied der Eisenbahndirektion in Altona; Beigeordneter der Stadt Mühlheim a. d. Ruhr Karl Linnemann; Oberbaurat Peter Karl Vogt, Mitglied der Kgl. Generaldirektion der sächs. Staatseisenbahnen; Fürstl. Fürstenbergischer Baurat a. D. Gustav Bleyer in Villingen; Architekt Wilhelm Cordes, Direktor des Zentralfriedhofs Hamburg-Ohlsdorf, und Kaiserl. Baurat Johann Karl Ott, früher Vorstand des Stadtbauamts in Straßburg.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SÖFERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

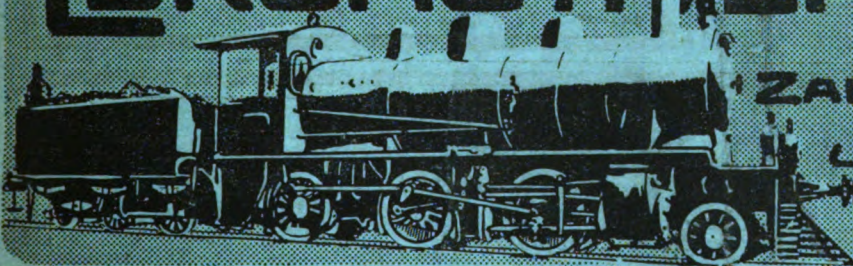
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Ver-
waltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffent-
lichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in
Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung) 105
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 18. September
1917. Nachruf für Regierungsrat Hugo Pritsch, Berlin, Geh. Baurat
Lauter, Charlottenburg, und Zivil-Ingenieur Theodor Wulff, Bromberg
Geschäftliche Mitteilungen. Müller-Stiftung. Vortrag des Regierungs-
und Baurats von Glinski: „Ueber den Bewegungswiderstand der Eisen-
bahnfahrzeuge“ 108

Seite
Die Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl 110
Kraftwagen im englischen Heere. Vom Regierungsrat Wernecke, Berlin-
Zehlendorf 111
Bücherschau 112
Verschiedenes 118
Verein für Eisenbahnkunde. — Zum „Ingenieur“-Schutz. — Berichtigungen.
Personal-Nachrichten 113
Anlagen: Tafel 51 bis 52: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.
Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.

JUNG

ARN. JUNGENHAL B. KIRCHEN A.O. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.



Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker

Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

4,53026

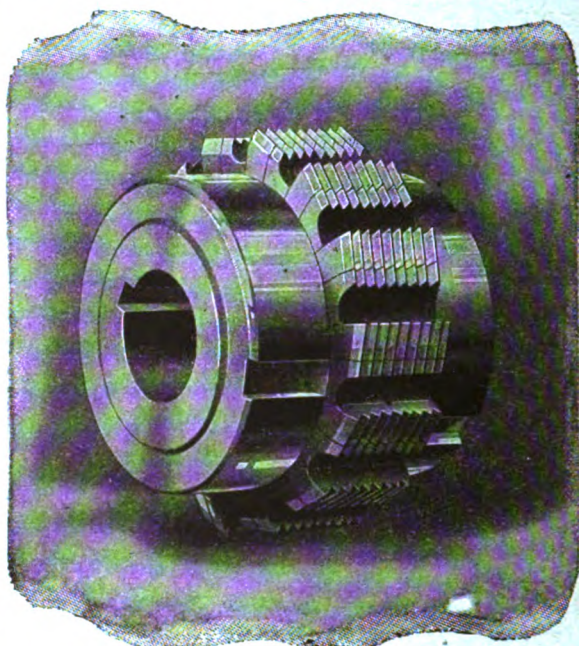
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



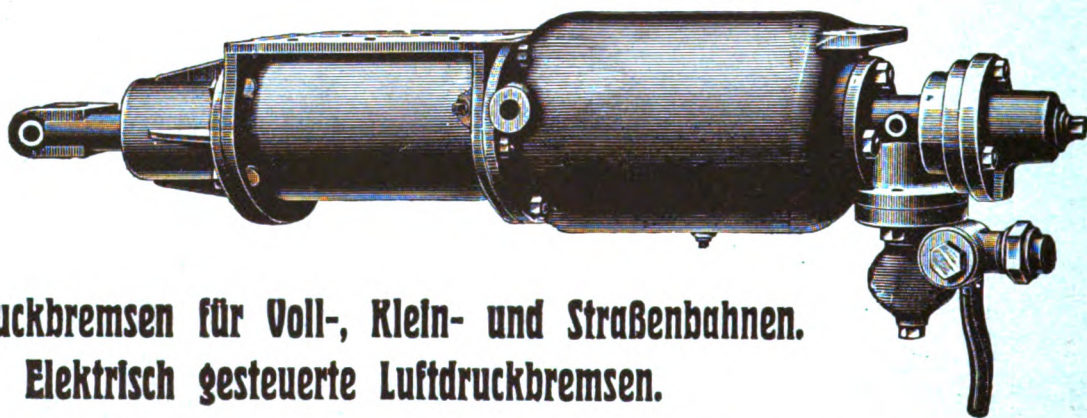
Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

2,68024

Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H.

HANNOVER, Goetheplatz.



Luftdruckbremsen für Voll-, Klein- und Straßenbahnen.

Elektrisch gesteuerte Luftdruckbremsen.

Einstufige und zweistufige Luftpumpen

für Dampf-, Riemen- oder elektrischen Antrieb.

Achs- und Achsbuchskompressoren — Sandstreuer — Notbrems-Einrichtungen.

Geräuschlos laufende Morse-Triebketten.

Die Verbreitung der Westinghouse-Bremse übertrifft mehrfach die aller andern Bremsarten zusammengekommen.

Ueber 4 Millionen Westinghouse-Bremsen geliefert.

Auf Wunsch Ausarbeitung von Brems-Anordnungen.

2,6106*

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10-MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN - INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen) (Fortsetzung)	105	Die Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl	110
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure. Versammlung am 18. September 1917. Nachruf für Regierungsrat Hugo Pritsch. Berlin, Geh. Baurat Lauter, Charlottenburg, und Zivil-Ingenieur Theodor Wulff, Bromberg. Geschäftliche Mitteilungen, Müller-Siftung. Vortrag des Regierungs- und Baurats von Gliniski: „Ueber den Bewegungswiderstand der Eisenbahnfahrzeuge“	108	Kraftwagen im englischen Heere. Vom Regierungsrat Werneke, Berlin-Zehlendorf	111
		Bücherschau	112
		Verschiedenes	113
		Verein für Eisenbahnkunde. — Zum „Ingenieur“-Schutz. — Berichtigungen.	
		Personal-Nachrichten	118
		Anlagen: Tafel 51 bis 52: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom
Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin

(Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 88)

Versuche mit einer Rauchverzehreseinrichtung (Bauart Schleyder).

Die bei den österreichischen Staatsbahnen verwandte Rauchverzehreseinrichtung Bauart Schleyder unterscheidet sich nennenswert von der bei den Preussisch-Hessischen Staatsbahnen verwendeten Einrichtung von Marcotty. Bauart und Handhabung der Schleyderschen Einrichtung liefs vermuten, dafs sich diese für den Betrieb mit hochwertigen Steinkohlen nicht eignen würde; trotzdem wurde ein Versuch angestellt, da die Einrichtung auch den Funkenauswurf vermindern sollte.

Die in Tafel 51 Abbildung 1 bis 6 dargestellte Vorrichtung besteht aus:

a) einem unteren Feuerschirm, der unterhalb der Rohrreihen dicht an der Rohrwand beginnend in der Regel nicht über die halbe Länge der Feuerbüchse reichen soll und aus einem oberen kürzeren Feuerschirm, der mit dem unteren in der ganzen Breite einen nach vorn verjüngten Kanal bildet. (Abb. 1 der Tafel 51.)

b) einer Feuertür (Abb. 2) mit kegelförmigen Oeffnungen, die durch einen Schieber beliebig verdeckt werden können.

c) der Absaugvorrichtung (Abb. 3), welche die Rauchkammer mit der Feuerbüchse verbindet. An den Abfalltrichter *T* der Rauchkammer schliesst sich ein gufseiserner Stutzen *A* an mit einem kegelförmigen Einsatz *U*, durch welchen atmosphärische Luft in das Rohr *R* eingesaugt wird. Ein in dem Stutzen vorgesehener Schlitz *S* ermöglicht den Abflufs des etwa eingedrungenen Wassers. Im Aschkasten ist ein gufseiserner Stutzen *B* angebracht, welcher durch das Rohr *R* mit dem Stutzen *A* in Verbindung steht. Eine in dem unteren Teile des Stutzens *B* angebrachte Linse *a* gestattet die Regelung der Luftzufuhr von unten. Der Stutzen *B* trägt ein ringförmiges Blasrohr *i* (Absauger) mit kleinen Oeffnungen im oberen Teil des

Rohres. Der Blasrohrdampf wird dem am Kessel angebrachten Ventil *W* Abb. 1 entnommen.

Ueber dem Stutzen *B* sitzt ein Rohr *E*, auf dem einige Stahlgufsringe *D* aufgesteckt sind. Diese Ringe sind so geformt (vergl. den Grundriß von Abb. 3), dafs sich zwischen dem Rohre *E* und den inneren Wandungen der Ringe *D* Luftkanäle bilden, durch welche Luft einströmt und die Ringe abgekühlt werden. Oberhalb des Rohres *E* wird der Feuerschirm durch eine an die Rohrwand angeschraubte Stahlgufsplatte *C* gegen vorzeitige Abnutzung durch das eingeblasene Gemisch von Rauchgasen und Flugasche geschützt (Abb. 5).

d) einem Differentialzugmesser *Z* (Abb. 6), welcher aus einem gebogenen mit Wasser gefüllten Glasröhrchen besteht, das einerseits mit der Rauchkammer, andererseits mit dem Rohre *R* unmittelbar vor dem Stutzen *B* verbunden ist und den Unterschied der an diesen zwei Stellen herrschenden Luftverdünnung in mm Wassersäule an der Skala anzeigt.

Die Vorrichtung wirkt in folgender Weise: Wird das Ventil *W* geöffnet, so strömt der Dampf zu dem im Stutzen *B* angebrachten Blasrohre und erzeugt in dem Stutzen *B*, in dem Verbindungsrohre *R* und in dem Stutzen *A* eine Luftverdünnung. Diese Luftverdünnung ist umso gröfser, je höher der Dampfdruck ist und jemeher das Ventil *W* geöffnet wird. Die durch den Absauger erzeugte Luftverdünnung mufs stets gröfser sein als die in der Rauchkammer herrschende; dadurch entsteht ein an dem Zugmesser ersichtliches Druckgefälle, welches in dem Verbindungsrohre einen nach der Feuerbüchse hin gerichteten Zug erzeugt. Rauchgase und Lösche werden aus der Rauchkammer und aus den Heizröhren abgesaugt und im Rohre *R* mit der durch den Trichter *U* in die Rohrleitung und über die Linse *a* in den Stutzen *B* gelangenden atmosphärischen Luft gemischt und gemeinsam durch das Rohr *e* in die Feuerbüchse geblasen. Hier prallt das Gemisch von der Stahlgufsplatte des Feuerschirmes ab und kommt in der Stichflamme zur Verbrennung. Durch

die in richtiger Menge durch den Stutzen α von vorn einströmende Luft wird das Absaugen aus der Rauchkammer wesentlich gefördert. Die Wirkungsweise des doppelten Feuerschirmes besteht darin, daß sich die Flammen und die Heizgase in zwei Teile trennen, von denen der obere die Feuerbuchse und die oberen Heizrohre innig berührt, während der untere Teil durch den zwischen den glühenden Feuerschirmen gebildeten Kanal hindurchziehen muß und in die unteren Heizrohre gelangt, wodurch die Verbrennung und Dampfentwicklung gefördert wird. Zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Verbrennung wird durch die Feuertür sekundäre Luft in regelbarer Menge zugeführt, welche durch die zahlreichen Düsen der Feuertür in mehrere Strahlen verteilt wird und vorgewärmt in den Verbrennungsraum gelangt.

Die der Vorrichtung gleichzeitig zugeschriebene Verminderung des Funkenauswurfes scheint dadurch hervorgerufen zu werden, daß in den unteren Heizrohren und in dem unteren Teil der Rauchkammer eine größere Luftverdünnung als in dem oberen Teil der Rauchkammer herrscht, wodurch die glühenden Kohlentelchen nach unten getrieben und zurück in die Feuerbüchse abgesaugt werden.

Um beim Stillstande der Lokomotive die Vorrichtung in Tätigkeit zu setzen, ist bei geöffnetem Schieber S der Feuertür das Dampfventil W des Absaugers derart einzustellen, daß ein Druckunterschied von etwa 20 mm Wassersäule entsteht. Das Hilfsblasrohr ist gleichzeitig ein wenig zu öffnen, um ein Ausschlagen der Rauchgase durch die Feuertür zu vermeiden. Bei schwacher Beschickung des Rostes kann der Schieber der Feuertür geschlossen bleiben. Findet vor Antritt der Weiterfahrt eine starke Beschickung des Rostes statt mit darauf folgender großer Rauchentwicklung, so ist das Ventil W entsprechend weiter zu öffnen. Während der Fahrt mit Dampf muß das Dampfventil W soweit geöffnet sein, daß im Rohre R eine um 10 bis 20 mm Wassersäule größere Luftverdünnung herrscht als in der Rauchkammer. Für die Talfahrt ohne Dampf genügt ein Unterschied von 10 mm. Die Größe der Öffnung des Ventils W richtet sich im übrigen nach der zu entwickelnden Leistung der Lokomotive und nach den Eigenschaften des verfeuerten Heizstoffes. Der Schieber S der Feuertür ist entsprechend der erforderlichen Luftzufuhr offen zu halten. Bei starker Beschickung des Rostes ist das Hilfsgebläse in Tätigkeit zu setzen, während bei schwacher Rostbeschickung der Feuertürschieber geschlossen bleiben kann.

Die Vorrichtung wurde an der **E.-H.G.L. Cassel 5443 (Gattung G_{10})** angebaut und durch Versuchsfahrten geprüft. Die Fahrten fanden auf der Versuchsstrecke A Abschnitt W—N₁ statt mit einem Zug von 1000 t Wagengewicht und auf dem Abschnitt A—P mit Zügen von 1100 t Wagengewicht.

Wenn der Zweck der Einrichtung, die in die Rauchkammer gelangende Lösche wieder zur Feuerbüchse zurückzuleiten und hier vollständig zu verbrennen, tatsächlich erreicht würde, so müßte dieses in einer Erhöhung der Verdampfungsziffer zum Ausdruck kommen. Der Vergleich mit früheren Versuchsfahrten mit G_{10} -Lokomotiven ohne diese Einrichtung zeigt, daß eine Verbesserung der Verdampfung nicht erzielt worden ist. Bei einer Fahrt war ein doppelter Feuerschirm, nach Abbildung 1 der Tafel 51 eingebaut, um die Verbrennung zu verbessern; aber auch diese Maßnahme hat auf die Verdampfungsziffer keine merkliche Einwirkung gehabt. Die Erklärung hierfür ergibt sich aus folgender Ueberlegung: Nach den bisherigen Versuchen mit G_{10} -Lokomotiven kann als durchschnittliche Löscheablagerung in der Rauchkammer 6 vH des Gesamtbrennstoffverbrauches angenommen werden. Nimmt man den Heizwert der Lösche zu $\frac{2}{3}$ des Heizwertes der Kohle an, so könnten demnach günstigenfalls durch vollständige Verbrennung der Lösche mit der Rauchverzehreinrichtung gegenüber der Regelbauart 4 vH erspart werden. Nun muß aber nach den Erfahrungen mit der Marcottyschen Dampföse für das erheblich größere Dampfgebläse der zur Er-

probung stehenden Einrichtung ein Verbrauch von mindestens 4 vH der gesamten Dampfmenge in Anschlag gebracht werden, so daß also schon hierdurch der durch Verbrennung der Lösche günstigenfalls erreichbare Vorteil wieder aufgehoben wird. Hierzu kommt noch, daß, wie sich auch bei den Versuchen gezeigt hat, tatsächlich nicht die ganze Lösche in die Feuerung zurückgeführt wird, sondern ein im Durchschnitt noch etwa 3 vH betragender Teil in der Rauchkammer zwischen Abfalltrichter und Rauchkammertürwand liegen bleibt. Außerdem ist zu bemerken, daß durch Einbau des Doppelrohres zur Einführung der Lösche und der Luft in die Feuerbüchse die Rostfläche und damit auch die Leistungsfähigkeit des Kessels verkleinert wird. Es zeigte sich ferner, daß der Heizgasstrom durch das Dampfgebläse derart nach oben abgelenkt wurde, daß vorzugsweise ein Abbrennen des Feuers auf dem hinteren Teil des Rostes unter starker Aufwirbelung der Feuerschicht auftrat, was wiederum einen starken Funkenauswurf zur Folge hatte. Da außerdem der Unterdruck in der Rauchkammer ungewöhnlich hoch war, so mußte der Blasrohrsteg von 14 auf 8 mm verschwächt und das Blasrohr selbst 30 mm tiefer gesetzt werden. Die Feueranfängung wurde dadurch zwar verbessert, der Funkenauswurf blieb aber auch nach Auswechselung des vorhandenen Funkenfängers von 10 mm Maschenweite gegen einen solchen von 6 mm Maschenweite immer noch stark. Erst nach Einbau des zweiten Feuerschirmes trat eine Verminderung des Funkenauswurfes ein.

Eine wesentliche Einwirkung der Einrichtung auf die Rauchverbrennung war nicht festzustellen. Bei Leerfahrt, bei der nach Vorschrift das Dampfgebläse ebenfalls angestellt werden soll, entsteht in der Feuerbüchse ein Ueberdruck, da infolge des Widerstandes der Heizrohre kein genügender Abzug nach der Rauchkammer vorhanden ist. Der Ueberdruck in der Feuerbüchse macht sich beim Öffnen des in der Feuertür befindlichen Schiebers durch starkes Austreten der Heizgase bemerkbar. Eine weitere Folge des Ueberdruckes in der Feuerbüchse ist, daß aus dem Aschkasten keine Luft durch den Rost eintreten kann. Da andererseits die durch das Dampfgebläse zugeführte Luft auf dem Wege des geringsten Widerstandes durch die Heizrohre in die Rauchkammer entweicht, so wird die über dem Feuer liegende Luftschicht wenig bewegt und erneuert, das Feuer stirbt daher bei der Leerfahrt schnell ab, wie die Versuche auch gezeigt haben. Um diesen Uebelstand zu vermeiden, muß der Bläser in Tätigkeit gesetzt werden, was wiederum mit Rücksicht auf zu starke Dampfentwicklung nicht angängig ist.

Ein weiterer Nachteil ist, daß das in die Feuerbüchse hineinragende Rohr beim Feuern leicht zugeworfen und die Einrichtung dadurch außer Tätigkeit gesetzt wird. Da eine Einspritzvorrichtung für die Rauchkammer nicht vorgesehen werden kann, um das Eindringen von Feuchtigkeit in das Löscherohr zu verhindern, eine Anfeuchtung der zwischen Löschetrichter und Rauchkammertür sich ablagernden Lösche also nicht möglich ist, so werden die glühenden Löschetelchen bei starker Beanspruchung der Lokomotive mit hochgerissen, wodurch der Brandgefahr erheblicher Vorschub geleistet wird. Die in der Feuerbüchse liegenden Stahlgufteile und der doppelte Feuerschirm sind starkem Abbrand unterworfen, so daß auch die Unterhaltung der Einrichtung erhebliche Kosten verursachen würde. Durch den Einbau des Löscherohres hat der Rost seine Einfachheit verloren. Es sind Roststäbe von verschiedener Länge erforderlich, und die Anordnung der Rostträger ist schwieriger als beim einfachen Rost. Der doppelte Feuerschirm erschwert endlich den Zugang zur hinteren Rohrwand, so daß deren Reinigung schwierig ist.

Es ist hiernach zwar nicht ausgeschlossen, daß die Einrichtung bei Verfeuerung von Braunkohlen und minderwertiger Steinkohle auf entsprechend bemessenen Rostflächen Vorteile bietet, für die Verfeuerung hochwertiger Steinkohle ist die Einrichtung dagegen nach den Versuchsergebnissen nicht geeignet.

Versuche mit Funkenfängern verschiedener Bauart. (Tafel 52 und 53).

a) Vergleichsversuche mit einem Funkenfänger Bauart Stollerz und einem Funkenfänger Bauart Holzapfel.

Die Versuche wurden an der gleichen Lokomotive angestellt, um einwandfreie Ergebnisse zu erzielen.

Zur Bestimmung des Saugwiderstandes der Funkenfänger wurde der Unterdruck innerhalb und außerhalb des Funkenfängers in der Rauchkammer festgestellt. Beim Holzapfelschen Funkenfänger ergaben sich keine Druckunterschiede, während bei dem Stollerzschen Funkenfänger der Unterdruck innerhalb des Funkenfängers um $\frac{1}{10}$ des Unterdruckes in dem Raume außerhalb des Funkenfängers höher war.

Funkenfänger Bauart Stollerz.

Unterdruck in der Rauchkammer in mm Wassersäule		
innerhalb des Funkenfängers	aufserhalb	Unterschied
55	50	5
110	100	10
220	200	20

Dieser Abfall des Unterdruckes im Raume außerhalb des Funkenfängers hängt mit dem Durchgangs- querschnitt der Funkenfängersiebe zusammen. Diese bestanden beim Holzapfelschen Funkenfänger aus einem Drahtgewebe von 10 mm Maschenweite, während die Funkenfängerbleche des Stollerzschen Funkenfängers mit 6 mm großen Löchern versehen waren.

Ueber die Reinigung und Unterhaltung wurden folgende Beobachtungen gemacht:

Beim Funkenfänger der Bauart Stollerz setzen sich die kleinen Löcher in den wagerechten Platten in verhältnismäßig kurzer Zeit durch Ruß und Lösche zu. Eine Reinigung ist nur möglich durch Aufbohren mit einer spitzen Nadel, durch Anwendung eines Sandstrahl- gebläses oder durch Abbrennen, während durch Ab- blasen mit Preßluft oder Abspülen mit Wasser der Zweck nicht erreicht wird; die in der warmen und nassen Lösche liegenden Teile des Apparates sind der Zerstörung durch Rost stark ausgesetzt und müssen öfter erneuert oder ausgebessert werden. Die seitlichen Kästen sind schwer zu reinigen, infolgedessen kann die Reinigung im Betriebe nicht immer ordnungsmäßig ausgeführt werden. Das Anpassen der vielen Einzelteile an die Rauchkammerwände, Ein- und Ausströmröhre ist schwierig, zeitraubend und kostspielig.

Beim Funkenfänger Bauart Holzapfel ist die Be- dienung einfach. Die Unterhaltung erstreckt sich hier nur auf die Erneuerung des Drahtsiebes gelegentlich der Ausbesserung der Lokomotive in der Hauptwerk- statt. Für die vorteilhafte Anwendung des Funken- fängers der Bauart Holzapfel ist jedoch Bedingung, daß ein genügend hoher Raum in der Rauchkammer zur Verfügung steht, so daß Funkenfängersiebe mit großen Flächen und kleiner Maschenweite zur An- wendung kommen können, weil sonst eine Erhöhung des Unterdruckes in der Rauchkammer oder starker Funkenflug mit in Kauf genommen werden muß. Mit der Verkleinerung des Funkenfängers wächst außerdem die Geschwindigkeit der abzuführenden Verbrennungs- gase, wodurch wiederum das Zusetzen des Funken- fängers begünstigt wird. Es wird demnach der Funken- fänger Bauart Holzapfel da anzuwenden sein, wo die Anordnung der Rauchkammer und der Ausströmröhre den Einbau nach diesen Gesichtspunkten gestatten. Dies trifft bei allen neuen Lokomotiven zu.

Die Versuche wurden mit den beiden in den Abb. 28 und 29 dargestellten Bauarten des Holzapfel- schen Funkenfängers vorgenommen.

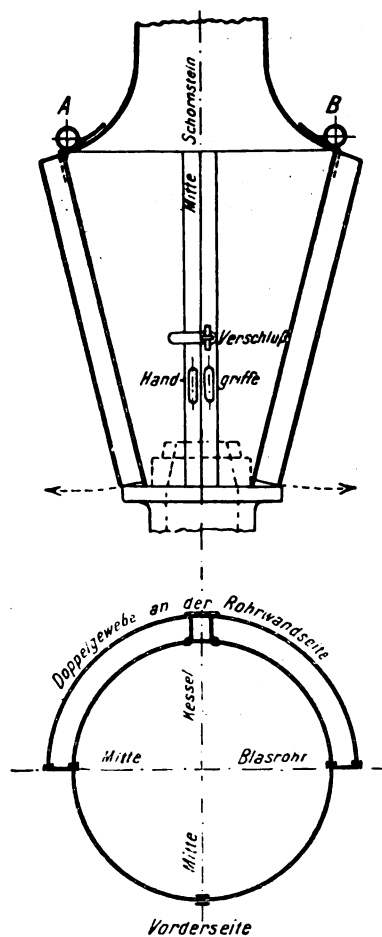


Abb. 28.

Funkenfänger Bauart Holzapfel
mit hinterem Doppelsieb, erprobt
an Lokomotive Cassel 1001.

Kraft durch die Rohre gerissenen Funken einen doppelten Widerstand vorfinden. Der Raum zwischen beiden Geweben ist nach unten offen, so daß die durch das erste Gewebe etwa hindurchgerissenen Funken in die Rauchkammer zurückfallen können. Um Löscheteilchen,

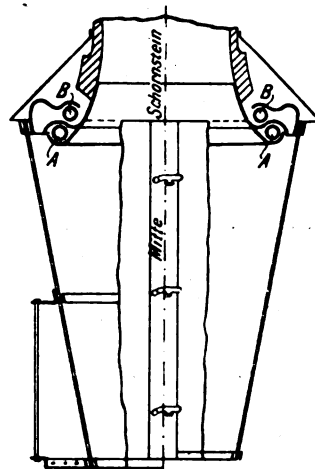


Abb. 29.

Funkenfänger Bauart Holzapfel
mit Kugellagerung, erprobt an
Lokomotive Frankfurt 5444.

die hinter dem zweiten Gewebe herunterfallen, in die Rauchkammer zurückzuführen, ist der Flansch des Blasrohrs mit 10 mm großen Löchern versehen. Dadurch soll auch vermieden werden, daß die sich sonst am Blasrohrkopf lagernde Lösche, die durch Un- dichtigkeiten des Hilfsblä- sers naß wird, zu Rost- bildungen des Funken- fängergewebes Anlaß gibt. Um einem Zusetzen der Maschen durch Lösche vorzubeugen, ist der un- tere Durchmesser des Funkenfängers um 6 mm größer gewählt als der des Ansatzes am Blasrohr, so daß durch die Er- schütterungen der fah- renden Lokomotive der Funkenfänger hin- und hergeworfen und die anhaften- den Löscheteilchen abgeschüttelt werden. Der Funken- fänger in dieser Ausführung hat sich bewährt.

Die E - H.G.L. (Gattung G₁₀) Frankfurt 5444 erhielt einen Funkenfänger nach Abb. 29. Die beiden Funken- fängerhälften sind mit zwei übereinander liegenden Kugellagern A und B versehen, so daß die eine Hälfte über die andere gedreht und dann beide zusammen so ver-

Ein nach Abb. 28 hergestellter Funken- fänger wurde in die 2C-H.S.L. Cassel 1001 (Gattung S₁₀) ein- gebaut. Die beiden Hälften des Funken- fängers sind bei A und B gelenkig am Schornstein aufge- hängt. An der Vor- derseite ist jede Hälfte mit einem Handgriff versehen. In der Mitte ist ein leicht zu bedienender Bajo- nettverschluss ange- ordnet, mit dem beide Hälften zusammenge- halten werden. Nach dem Oeffnen des Ver- schlusses klappen die Hälften auseinander, so daß die Rohrwand zur Reinigung der Heiz- und Rauch- rohre hinreichend zu- gänglich wird. An der nach der Rohrwand zu gelegenen Stoßfuge ist ein Ver- schluss nicht vorge- sehen. Um die Stoß- fuge zu verschließen, ist an der einen Hälfte ein Blech angeordnet, das über die andere Hälfte hinübergreift. Nach der Rohrwand zu ist ein Doppel- gewebe angebracht, damit die mit großer

Kraft durch die Rohre gerissenen Funken einen doppelten Widerstand vorfinden. Der Raum zwischen beiden Geweben ist nach unten offen, so daß die durch das erste Gewebe etwa hindurchgerissenen Funken in die Rauchkammer zurückfallen können. Um Löscheteilchen, die hinter dem zweiten Gewebe herunterfallen, in die Rauchkammer zurückzuführen, ist der Flansch des Blasrohrs mit 10 mm großen Löchern versehen. Dadurch soll auch vermieden werden, daß die sich sonst am Blasrohrkopf lagernde Lösche, die durch Un- dichtigkeiten des Hilfsblä- sers naß wird, zu Rost- bildungen des Funken- fängergewebes Anlaß gibt. Um einem Zusetzen der Maschen durch Lösche vorzubeugen, ist der un- tere Durchmesser des Funkenfängers um 6 mm größer gewählt als der des Ansatzes am Blasrohr, so daß durch die Er- schütterungen der fah- renden Lokomotive der Funkenfänger hin- und hergeworfen und die anhaften- den Löscheteilchen abgeschüttelt werden. Der Funken- fänger in dieser Ausführung hat sich bewährt.

schoben werden können, daß die hinter der linken oder rechten Hälfte liegenden Heizrohre zugänglich gemacht werden. Bei einer Untersuchung des Funkenfängers nach etwa vierwöchiger Betriebszeit zeigte sich, daß Verwerfungen der Teile eingetreten waren, so daß das Ineinanderschieben der beiden Hälften nur mit Hilfswerkzeugen möglich war. Die beiden Hälften ließen sich nur schwer drehen, weil sich die Kugellager mit

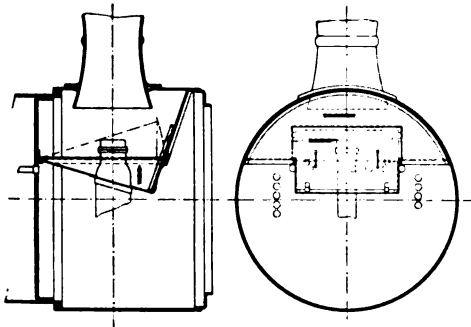


Abb. 30. Hürdenfunkenfänger mit vorn aufwärts gebogener Hürde (Bauart Breslau) für Rauchkammern mit mittlerem Standrohr.

Rufs und Lösche vollgesetzt hatten. Wenn sich durch genügende Verstärkung Verwerfungen der Teile auch vermeiden lassen würden, so bleibt doch zu befürchten, daß wegen der Ansammlung von Ruß und Lösche an den Kugellagern die Drehbarkeit der beiden Hälften auf die Dauer nicht aufrecht zu erhalten ist.

b) Hürdenfunkenfänger Bauart Breslau.

Der Funkenfänger besteht aus zwei in die Rauchkammer fest eingebauten, wagerechten Seitenblechen, sowie einem Mittelteil mit zwei in die Höhe gebogenen keilförmigen Seitenwangen, welche sich mittels zweier nach außen gekrümmter schmaler Leisten auf die festen Seitenbleche auflegen, ferner aus einem schrägen, fest eingebauten Stirnblech, mit einem Ausschnitt, der durch einen einfachen Schieber abgeschlossen wird. Das Mittelteil ist bei Lokomotiven mit mittlerem Ausströmungsrohr drehbar angeordnet, damit es beim Reinigen der oberen Heizrohrreihen im Betriebe nur in die Höhe gehoben und nicht jedesmal herausgenommen zu werden braucht.

Bei Lokomotiven mit seitlichen Ausströmrohren ist das Mittelteil als Schieber hergestellt, der sich leicht herausnehmen läßt, da kein Hindernis (mittleres Standrohr) im Wege ist. Der Schieber ist im schrägen Stirnblech durch einfache Leisten festgehalten und kann zur

Reinigung des Funkenfängers im Innern oder zur Ausbesserung der Dampfrohre im oberen Teile leicht herausgenommen und ebenso leicht wieder eingesetzt werden.

Die Versuche wurden an einer **D - G. L. (Gattung G.) Breslau 4422** ausgeführt. Diese Lokomotivgattung besitzt ein hochliegendes Blasrohr, so daß der Einbau eines Holzapfelschen Funkenfängers nicht möglich ist.

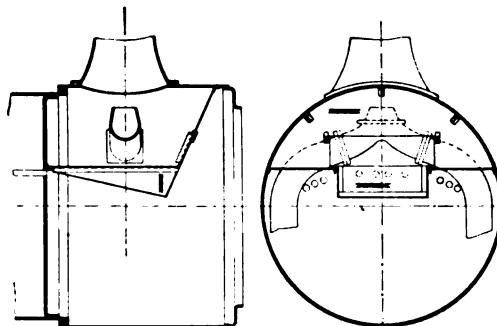


Abb. 31. Hürdenfunkenfänger mit vorn aufwärts gebogener Hürde (Bauart Breslau) für Rauchkammern mit seitlichen, geteilten Ausströmungsrohren.

Auch bei diesem Versuche wurden die Unterdrucke innerhalb und außerhalb des Funkenfängers gemessen. Es ergaben sich folgende Werte:

Hürdenfunkenfänger Bauart Breslau.

Unterdruck in der Rauchkammer in mm Wassersäule		
innerhalb des Funkenfängers	außen des Funkenfängers	Unterschied
105	100	5
160	150	10
215	200	15

Die Schlitze in den Funkenfängerblechen waren 3 mm breit und 25 mm lang. Die Löscheablagerung in der Rauchkammer war gewöhnlich und zwar vorn an der Tür stärker als in der Mitte und nach der Rohrwandung zu. Die Abnutzung durch Anrosten ist gering, was darauf zurückzuführen ist, daß sämtliche Teile oberhalb der Heizrohre liegen und der Feuchtigkeit nicht ausgesetzt sind. Im Betriebe hat sich der Funkenfänger ebenfalls bewährt. (Fortsetzung folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 18. September 1917

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Exzellenz — Schriftführer: Herr Geh. Regierungsrat Denninghoff

Der **Vorsitzende** begrüßt die Anwesenden mit dem Hinweis auf die seit der letzten Versammlung im Mai erzielten großen Waffenerfolge im Osten und Westen und knüpft daran die Hoffnung, daß der Abschluß eines dauerhaften Friedens, der uns vor neuen Ueberfällen schützt, nicht mehr fern liege.

Leider sind 3 Todesfälle zu beklagen: Herr Geheimer Regierungsrat Pritsch starb am 7. Juli, Herr Geheimer Baurat Lauter, Direktor der Untergrund-Baugesellschaft am 23. Juli und Herr Zivilingenieur Wulff ebenfalls am 23. Juli. Wir werden den Verstorbenen ein treues Gedenken bewahren (die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen).

Hugo Pritsch †

Herr Geheimer Regierungsrat Hugo Pritsch, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes, wurde am 2. Juni

1854 zu Rojewo, Kreis Inowrazlaw, als Sohn des Rittergutsbesitzers Heinrich Pritsch geboren. Er hat das Königl. Gymnasium zu Bromberg besucht, dort das Abiturientenexamen im Jahre 1873 bestanden und an der Königl. Gewerbeakademie in Berlin studiert. 1876 hat er die Diplom-Prüfung für Maschinen-Ingenieure und die Prüfung für Maschinen- bzw. Regierungsmaschinenbauführer bestanden, als solcher bis 1879 die vorgeschriebene Ausbildung im Staatseisenbahndienst absolviert. Von 1879—1884 war er als Maschinenmeister bei den Oberschlesischen schmalspurigen Zweigbahnen in Beuthen, von Oktober 1884 bis April 1885 bei der Königl. Direktion der Berlin—Hamburger Bahn tätig, vom 1. April 1885 bis 16. März 1893 bei der Königl. Eisenbahndirektion Altona als Maschinenmeister bzw. Regierungsbaumeister. 1893 nahm er Urlaub aus dem Staatsdienst und war bis 1895 Leiter der Zentralverwaltung für Sekundärbahnen — Hermann Bachstein — in Berlin,

trat 1895 wieder in den Staatsdienst zurück, war vom 15. März 1895 bis 24. April 1895 Vorstand der Maschinen-Inspektion Insterburg, wurde am 25. April 1895 Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes und erhielt am 9. August 1904 den Charakter als Geh. Regierungsrat. Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, dem der Verstorbene seit 1906 als ordentliches Mitglied angehörte, wird sein Andenken stets in Ehren halten.

Wilhelm Lauter †

Am 23. Juli d. J. starb in Berlin-Wilmersdorf, im 71. Jahre seines arbeitsreichen Daseins, der Geh. Bau- rat Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Lauter. Was er zum Ruhme der deutschen Ingenieurkunst beigetragen, wie er die technische Wissenschaft befruchtet, deutsche Unternehmung durch Plan und Ausführung gefördert, das Werk des Ingenieurs zu künstlerischer Gestaltung vollendet hat, wird in der Geschichte der Technik unvergessen bleiben.

Lauters Fachausbildung erfolgte auf dem Polytechnikum in Karlsruhe, wo er die Staatsprüfung mit Auszeichnung bestand. Seine praktische Tätigkeit begann auf der Guten Hoffnungshütte in Sterkrade. Ihr folgte eine Anstellung bei der Rudolfsbahn in Steiermark, in deren Diensten er in den Jahren 1871 und 1872 eine Anzahl Brücken ausführte. Von 1872 an war er in Frankfurt a. M. im Brückenbau beschäftigt. Für seine Tätigkeit wurde eine umfassendere Grundlage geschaffen, als er im Jahre 1876 in die Firma Philipp Holzmann in Frankfurt eintrat, die als Welthaus alle Gebiete des Bauingenieurwesens gleichmäßig pflegte. Nicht weniger als 40 Jahre hindurch hat er hier in leitender Stellung gewirkt. An der Entwicklung der Firma hat er einen unvergänglichen Anteil; eine große Zahl hervorragender Bauwerke trägt den Stempel seines Geistes, seiner großen Begabung in technischer und künstlerischer Beziehung. In erster Linie waren es auch hier Aufgaben des Brückenbaues, die seine Tätigkeit erfüllten; in der Folge beschäftigten ihn auch wasserbautechnische Aufgaben und Angelegenheiten des städtischen Tiefbaues. Als dann das großstädtische Verkehrswesen sich neuen Zielen zuwendete, befaßte er sich in steigendem Maße mit der Ausführung von Schnellbahn- unternehmungen, insbesondere mit dem Bau von Bahntunneln in Großstädten. Auf diesem Gebiet hat er, zuletzt als Vorstand der Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen, Bahnbrechendes geleistet.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, dem der Verstorbene seit 1884 angehörte, wird ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Der Vorsitzende: Sehr erfreulich ist es, daß wieder eine Anzahl Vereinsmitglieder ausgezeichnet worden sind: das Eiserne Kreuz erster Klasse haben erhalten:

Regierungsbaumeister a. D. Ad. Buchterkirchen,
Direktor der Lokomotivbauabteilungen der
Firma A. Borsig, Tegel.

Regierungsbaumeister Emil Fesser, Straßburg.
Regierungs- und Baurat Max Füchsel, Dortmund.

Das Eiserne Kreuz zweiter Klasse haben erhalten:
Regierungsbaumeister August Schievelbusch,
Dortmund.

Regierungsbaumeister Hermann v. Strenge,
Breslau.

Regierungsbauführer Westphal, Dresden.

Den Königl. Bayerischen Militär-Verdienst-Orden
IV. Klasse hat erhalten:

Regierungsbaumeister Emil Fesser, Straßburg.

Die Niederschrift der letzten Versammlung liegt hier aus und kann eingesehen werden.

Da das Architektenhaus vom Kriegsministerium angekauft worden ist, können unsere Versammlungen dort nicht mehr stattfinden. Von mehreren Anerbieten erschien das Künstlerhaus am geeignetsten und der Vorstand hat sich daher schlüssig gemacht, zunächst bis Mai 1918 die Räume hier zu belegen.

Der Mitteleuropäische Verband akademischer Ingenieurvereine, zu dem ja auch wir gehören, hat eine Eingabe, betreffend „Rechtsschutz der Bezeichnung „Ingenieur“ im Deutschen Reiche“ bei den gesetzgebenden Körper-

schaften eingereicht.*) Es entspricht das dem Vorgehen in Oesterreich. In den Annalen ist bereits über diese Angelegenheit mehrfach berichtet worden. Die eingegangenen Bücher werden den Anmeldungen entsprechend verteilt werden.

Es liegen 3 Aufnahmegesuche vor. Wegen des auf dem Stimmzettel zuletzt genannten Herrn, der sich in englischer Gefangenschaft befindet, sind noch Nachfragen erwünscht. Es kann daher nur abgestimmt werden über die Aufnahme der beiden zuerst genannten Herren.

Wie Sie aus Punkt 3 der Tagesordnung ersehen, hat der Norddeutsche Lokomotivverband eine großherzige Stiftung gemacht. Die Verdienste des kürzlich aus dem Staatsdienste geschiedenen Herrn Wirklichen Geheimen Oberbaurats, Dr.-Ing. Müller auf dem Gebiete des Lokomotivbaues sind ja bekannt. Um das Andenken an die segensreiche Tätigkeit des Herrn Müller aufrecht zu erhalten, sind dem Verein M 30000 als Müller-Stiftung überwiesen worden, die vom Verein nach den aufgestellten Satzungen, die den Satzungen der Wichert-Stiftung entsprechen, verwaltet werden sollen. Sofern der Verein mit der Annahme der Stiftung einverstanden ist, soll die Allerhöchste Genehmigung dazu eingeholt werden.

Die Versammlung ist mit der Annahme und satzungsgemäßen Verwaltung der Stiftung einverstanden.

Müller-Stiftung.

Aus Anlaß des Ausscheidens des Wirklichen Geheimen Oberbaurats Dr.-Ing. C. Müller aus dem Königlichem Dienst sind von dem Norddeutschen Lokomotivverband 30000 M (dreißigtausend Mark) als Grundstock zu einer Müller-Stiftung in dankbarer Anerkennung der von ihm dem Vaterlande auf dem Gebiete des Lokomotivbaues und damit auch der einschlägigen Industrie geleisteten Dienste dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure unter Vorbehalt von Festsetzungen über Verwaltung und Zweckbestimmung der Stiftung überwiesen worden, worüber im Einverständnis mit dem Lokomotivverband und dem Vorstände des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure jetzt Nachstehendes bestimmt wird:

§ 1

Das Vermögen der Stiftung besteht

- a) aus dem ursprünglichen Fonds von 30000 M
- b) sowie aus etwa hinzukommenden anderweiten Zuweisungen. Dieses Vermögen ist zinstragend anzulegen und nicht angreifbar.
- c) aus den nicht aufgebrauchten Zinsen.

Die Verwaltung wird durch den Säckelmeister des Vereins nach den Vereinssatzungen besorgt, es wird jedoch gesonderte Rechnung gelegt.

§ 2

Aus den Zinsen werden einmalige oder laufende Beihilfen an Studierende des Maschinenbaufachs und an solche Maschineningenieure gewährt, die sich besonders auf dem Gebiete des Lokomotivbaues und der Lokomotivkonstruktion verdient gemacht oder hervorgetan haben. Hierfür kommen in nachstehender Reihenfolge auf Meldung in Betracht:

- a) Personen, die im verwandtschaftlichen Verhältnis zum Wirkl. Geh. Oberbaurat Müller stehen.
- b) Angehörige von Mitgliedern des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure
- c) andere Personen, insbesondere in den Lokomotivfabriken tätige Ingenieure.

Die Auswahl erfolgt innerhalb jeder der drei Gruppen nach freiem Ermessen durch das Kuratorium der Stiftung unter Berücksichtigung der persönlichen Verhältnisse und der Würdigkeit der Bewerber.

§ 3

Das Kuratorium besteht aus dem Wirkl. Geh. Oberbaurat Müller und zwei Mitgliedern des Vereins, die

*) Vergl. Zeitschrift des Verbandes Deutscher Diplom-Ingenieure, Heft 19/20 vom 15. Oktober 1917.

für drei Jahre vom Vorstand gewählt werden, wobei auf die Beteiligung des Lokomotivverbandes, soweit möglich, zu rücksichtigen ist. An die Stelle des Erstgenannten tritt nach seinem Tode der jeweilige Vorsitzende des Vereins. Das Kuratorium erläßt jährlich die Aufforderung zur Meldung von Bewerbern, trifft die Auswahl unter diesen, setzt die Höhe der Beihilfe fest und prüft die Jahresrechnungen.

§ 4

Laufende Beihilfen können, mit dem 1. Oktober 1917 beginnend, nur für die Dauer eines Jahres bis zur Höhe von 1200 Mark, zahlbar im voraus in vierteljährlichen Raten, festgesetzt und innerhalb eines vierjährigen Studiums auch mehrmals an dieselbe Person gewährt werden. Dem Kuratorium bleibt die Entziehung noch nicht gezahlter Raten aus triftigen Gründen überlassen.

§ 5

Bei der Auflösung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure bleibt die Stiftung bestehen. Ueber die hierdurch notwendig werdenden Aenderungen dieser Bestimmungen entscheidet das Kuratorium.

Berlin, den 6. August 1917.

gez. Müller.

Sodann erhält Herr Regierungs- und Baurat v. Glinski das Wort zu dem Vortrage:

Ueber den Bewegungswiderstand der Eisenbahnfahrzeuge.*)

Der Vortrag, der von Lichtbildern begleitet war, fand reges Interesse und großen Beifall.

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden für seine lehrreichen Ausführungen, knüpft daran die Bemerkung, daß auf dem Gebiete, auf dem schon so viele Versuche, Untersuchungen, Berechnungen angestellt seien, immer noch vieles zu klären sei und schließt sich dem Wunsche des Vortragenden an, daß auch von anderer Seite weitere Beiträge für Klärung der vorhandenen Fragen geliefert würden.

Der **Vorsitzende** teilt mit, daß die beiden Herren Hoffmann und Krautheim mit allen abgegebenen Stimmen gewählt worden sind.

Der **Vorsitzende** regt zum Schluß noch an, daß die Vereinsmitglieder, die aus ihrer Tätigkeit Bemerkenswertes mitzuteilen haben, möglichst bald einen Vortrag anmelden möchten.

Da gegen die Niederschrift der letzten Versammlung kein Widerspruch erhoben worden ist, gilt sie als genehmigt.

*) Der Vortrag wird später veröffentlicht.

Die Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl

Ueber die wichtigsten Fragen der Rohstoffversorgung Deutschlands mit den wichtigsten Energiequellen, wie Kohle und Erdöl, gibt Geh. Bergrat Prof. Dr. Frech, Breslau*) ein vollständiges Bild der Lage. Es sollen hier die im Hinblick auf die zur Zeit schwebenden Kriegszielfragen wichtigsten Ergebnisse der beachtenswerten Arbeit mitgeteilt werden.

Nach Mitteilung einer nach Ländern geordneten Uebersicht der Kohlenvorräte der Welt — siehe Zahlentafel 1 — wird über die zur Zeit besonders im Vordergrund stehenden Kohlengebiete von Nordfrankreich und Belgien besonders berichtet.

Zahlentafel 1.

Kohlenschätze in Tiefen bis 2000 m**)

Deutsches Reich . . .	423 356	Millionen Tonnen
Oesterreich-Ungarn . .	59 269	" "
Großbritannien und Irland . .	189 533	" "
Frankreich	17 583	" "
Rußland	60 106	" "
Vereinigte Staaten . . .	3 838 657	" "
Kanada	1 234 269	" "

Die Uebersicht der Förderung — siehe Zahlentafel 2 — und der Vorräte an Stein- und Braunkohlen in Deutschland zeigen, daß Deutschland einer bergwirtschaftlichen Abschließung gegen außen mit voller Zuversicht entgegensehen kann. Dazu kommen noch die sehr bedeutenden, vor allem im Nordwesten Deutschlands gelagerten Torfmassen.***)

*) „Die Versorgung Deutschlands mit Kohle und Erdöl“ von Geh. Bergrat Prof. Dr. Frech, Breslau Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuß. Staate, Jahrg. 1917 Bd. 65. Heft 1, 61—86.

**) Die Angaben sind entnommen:

The coal resources of the world, an inquiry made upon the Initiative of the executive Committee of the XII. International Geological Congress, Canada 1913. With the Assistance of Geological Surveys and mining Geologists of Different Countries edited by the Geological Survey of Canada Toronto 1913. 3 Bände und Atlas.

Die Kohlenschätze der Welt, eine auf Veranlassung des Arbeitsausschusses der 12. internationalen Geologenversammlung ausgeführte Untersuchung, Kanada 1913. Mit Unterstützung der geologischen Landesanstalten der verschiedenen Länder von der geologischen Landesanstalt von Kanada herausgegeben. Toronto 1913.

***) Siehe Glasers Annalen, 1912, Band 71, Seite 181 ff.

Zahlentafel 2.

Kohlenförderung der Welt in 1000 t*)

	im Jahre 1911	1912	1913
Vereinigte Staaten von Nordamerika	450 219	484 761	517 148
Großbritannien	276 242	264 565	292 010
Deutschland	234 259	259 434	278 627
davon 73 761 Braunkohle			
Oesterreich-Ungarn . .	49 090	51 669	53 300
davon 32 914 Braunkohle			
Frankreich	38 642	40 394	40 129
Belgien	23 125	22 983	22 858

Ferner verfügt Deutschland über $\frac{1}{4}$ der russischen, $\frac{2}{3}$ der französischen und die gesamte belgische Steinkohlenförderung. Besonders beachtenswert ist, daß nur die Förderungen der Vereinigten Staaten, Großbritanniens und Deutschlands ein Steigen aufweisen, während die Förderungen der übrigen Länder keinen für den Weltmarkt nennenswerten Schwankungen unterworfen sind. Dr. Ing. E. Schrödter**) hat den durch die Besetzung Nordfrankreichs entstandenen Ausfall an Kohlenförderung auf 65 vH veranschlagt. Die französische Kohlenförderung ist auf 18 Millionen Tonnen für 1915 zu schätzen. Der jährliche Betrag (siehe Zahlentafel 2) betrug sonst etwa 40 Millionen Tonnen. 10 Millionen Tonnen Kohlen wurden aus Deutschland eingeführt, die zur Zeit im Wegfall kommen. Somit beträgt der Gesamt-Fehlbetrag an verfügbarer Kohle in Frankreich 32 Millionen Tonnen.

Die Förderung der Gruben in dem von Deutschland besetzten Gebiet betrug im Jahre 1913 rund 20 Millionen Tonnen, die Förderung von weiteren 10 Millionen Tonnen Kohlen ist dadurch in Frage gestellt, daß eine namhafte Anzahl, z. B. die Anlagen der Gesellschaft in Lens, zur Zeit im Feuer- bzw. Kampfbereich liegen, entweder zerstört, nicht im Betrieb oder in eingeschränktem Betrieb sind.

Der Wert der in Nordfrankreich lagernden Kohle, die Frankreichs Verfügung zur Zeit entzogen ist, beträgt nach Prof. Frech auf Grund der offiziellen Be-

*) Nach dem Buch „Gemeinsafliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute. 9. Auflage 1915. S. 195.

**) Die Eisenindustrie im ersten Kriegsjahr von Dr. Ing. E. Schrödter in Düsseldorf. Stahl und Eisen. Nr. 31. 1915.

rechnungen und unter Zugrundelegung des sehr niedrigen Tonnenpreises von 8 Mark 96 Milliarden Mark, auf Grund der durch französische Bergingenieure ausgeführten Berichtigung 112 Milliarden Mark. Der landwirtschaftliche Wert des besetzten Gebietes wird von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Woltmann zu 7 Milliarden Mark errechnet.

Noch beachtenswerter sind die Ausführungen Prof. Frechs über Belgiens Kohlenförderung und Kohlenvorräte.

Die belgischen Kohlenreviere der Zukunft liegen in dem flamischen Osten und Nordosten des Landes in erreichbarer Nähe von Antwerpen. Die seit Anfang des Jahrhunderts bekannten flamischen Kohlenfelder in der Campine, dem Kemperlande — der belgischen Provinz Belgisch-Limburg — und in der Provinz Antwerpen enthalten nach maßgebenden belgischen Berechnungen 8 Milliarden Tonnen Steinkohle gegenüber 3 Milliarden Tonnen Kohle in den wallonischen Gebieten von Mons, Namur und Lüttich. Durch diese Zukunftsaussichten, die durch die im März 1916 bei Winterslag unweit Genck in Belgisch-Limburg erfolgte Niederbringung der Schachtanlage auf das Steinkohlengebirge bereits Gestalt angenommen haben, muß Antwerpen eine große weltwirtschaftliche Bedeutung zufallen, die hoffentlich die deutsche Regierung im Sinne einer gesunden wirtschaftlichen Entwicklung unseres Vaterlandes richtig bewerten wird. Der Wert der Campine-Kohlen ist nach vorsichtiger Berechnung bei Annahme des Tonnenpreises für unabgebaute Kohle mit 5 Mark auf 40 Milliarden Mark zu veranschlagen.

Beim Erdöl liegen die Verhältnisse wesentlich ungünstiger. Hier ist Deutschland wegen seiner geringen Eigenerzeugung auf die Lieferungen aus Galizien, Rumänien und Mesopotamien angewiesen. Im Durchschnitt der letzten drei Jahre vor dem Kriege förderten Galizien und Rumänien zusammen rund 3 Millionen Tonnen. Dies ist etwa $\frac{1}{3}$ der russischen und $\frac{1}{10}$ der nordamerikanischen Erzeugung. Die Erdölmengen, die Rumänien lieferte, stiegen in den letzten Jahren und überholten die galizische Förderung um mehr als eine halbe Million Tonnen.

Die größten Zukunftsaussichten für die Versorgung Deutschlands mit Erdöl bieten die persischen und mesopotamischen Oelfelder, denen wohl nach dem Kriege eine große Entwicklung bevorsteht, wenn Bahnen und Straßen das Land dem Verkehr erschlossen haben. An der Beteiligung der englischen Regierung an der Ausbeutung der Oellager an dem südpersischen schiffbaren Fluß Karun im Gebiet von Cechwas in Chasistan mit 40 Millionen Mark kann man erkennen, welche Bedeutung dieser in welt- und handelspolitischen Dingen erfahrene Staat mit Rücksicht auf die Versorgung seiner Kriegs- und Handelsflotte diesem Vorkommnis beimisst. Die dortige Gesamterzeugung ist für das Jahr 1913/14 mit etwa 300 000 Tonnen zu bemessen und hat sich innerhalb von Jahresfrist auf das $3\frac{1}{2}$ fache vermehrt. Will man eine auf diese Entwicklung gegründete Voraussage für die mesopotamischen Oelfelder machen, die durch die Bagdadbahn erschlossen werden, so kann man mit Prof. Frech voraussehen, daß hier nach Einsetzen genügender Kapital- und Arbeitskräfte eine zukunftsreiche Arbeit getan werden kann.

Dr.-Ing. L. C. Glaser.

Kraftwagen im englischen Heere vom Regierungsrat Wernekke, Berlin-Zehlendorf.

Im Burenkrieg sind zum ersten Male Zugwagen auf der Straße für Kriegszwecke verwendet worden, sie haben sich aber, da erst Erfahrungen gesammelt werden mußten, nur wenig bewährt. Nach dem Kriege wurde im englischen Heere ein Ausschuss eingesetzt, der die Möglichkeiten der Verwendung von Triebwagen auf der Straße für den Krieg untersuchen sollte. Es wurden eine Anzahl Dampftriebwagen für das Heer beschafft; mit ihnen und den aus Afrika zurückgekehrten Straßenlokomotiven wurden im Jahre 1903 auf den Truppenübungsplätzen Chatham und Aldershot Versuchsfahrten unternommen, deren Ergebnis die Aufstellung einer Kraftfahrerkompagnie war. Um die einschlägigen Fragen von allen Seiten beleuchten zu können, wurden dem genannten Ausschuss neue Mitglieder aus allen Zweigen des Heeres zugewiesen. 1904 wurde die Kraftfahrerkompagnie von Chatham nach Aldershot verlegt; dort wurden nunmehr Werkstätten eingerichtet und Ausbildungs-Lehrgänge für Kraftfahrer abgehalten, zu denen sowohl Mannschaften wie Offiziere befohlen wurden. Diese Einrichtungen förderten die Verwendung des Kraftwagens im Heere stark. Eine Anzahl Stäbe wurden mit ihnen ausgerüstet, und kleinere Kraftfahrabteilungen wurden nach Irland, Malta und dem Truppenlager Bulford entsandt. Von Zeit zu Zeit wurden neue Kompagnien aufgestellt, und bei den jährlichen größeren Übungen wurden nunmehr ganz allgemein Kraftwagen beteiligt. Man kam dabei vom Dampfwagen stark ab und wandte sich mehr und mehr dem Triebwagen mit Explosionsmotor zu. Vorbildlich war dabei das französische Heer. Kraftwagenbesitzern, deren Wagen gewissen vom Heere gestellten Bedingungen entsprachen, wurden Geldunterstützungen zur Beschaffung und Unterhaltung der Fahrzeuge gewährt. Der genannte Ausschuss, der nunmehr die Bezeichnung Mechanical Transport Committee (Ausschuss für Kraftzug) annahm, beschäftigte sich eingehend mit dem Entwurf einer Regelbauart für Kraftwagen und bereitete durch diese Maßnahmen die Heranziehung der im

Privatbesitz befindlichen Wagen für einen etwaigen Krieg vor.

Bei Ausbruch des Krieges 1914 wurden, um dem Heere die nötigen Beförderungsmittel zur Verfügung zu stellen, Kraftwagen in großer Anzahl beschlagnahmt; überdies wurden große Mengen aus dem Ausland eingeführt. Die zu ihrem Betrieb und ihrer Verwaltung erforderliche Organisation ging weit über den Rahmen hinaus, der im Frieden vorbereitet worden war, und es mußte deshalb im Kriege viel Neues geschaffen werden. Darüber sind aus naheliegenden Gründen nur ganz spärliche Nachrichten in die Öffentlichkeit gedrungen, und ein Bericht, den die Zeitschrift Engineering über einen Teil dieser Einrichtungen bringt, ist daher umso willkommener, wenn er auch recht unvollständig und lückenhaft ist. Es sei deshalb hier sein Inhalt im wesentlichen wiedergegeben.

Die Leitung des Kraftfahrwesens gliedert sich in 4 Abteilungen: Beschaffung und Ausrüstung der Wagen, persönliche Angelegenheiten, Betriebsdienst, Unterhaltung und Instandsetzung der Wagen. Das gesamte Kraftfahrwesen des Heeres untersteht der Transportabteilung des General-Quartiermeisters, der wiederum seinen Sitz im Kriegsministerium hat.

Die Kraftwagen, die für das Heer geliefert werden, werden auf einer Rennbahn gesammelt und eingestellt. Der Name und die Lage dieser Rennbahn werden nicht näher bezeichnet. Die Mannschaften werden in Grove Park ausgebildet und im Lager von Bulford zu mobilen Einheiten zusammengestellt. Die großen Lager von Ersatzteilen und Ausrüstungsstücken befinden sich in London, doch wird auch hier über die Unterbringung nichts Näheres angegeben.

Der Rennplatz zur Aufnahme der Kraftwagen wurde erst im Herbst 1915 für diesen Zweck eingerichtet. Bis dahin waren die Wagen in Camberwell und an einigen anderen Stellen abgeliefert worden, doch war der Raum so beschränkt, daß die öffentlichen Straßen zur Aufstellung von Wagen benutzt werden mußten,

was zu Unzuträglichkeiten führte. Man entschloß sich daher zur Anlage einer Kraftwagensammelstelle, und wählte dazu, wie schon erwähnt, eine Rennbahn, deren Baulichkeiten sich zur Unterbringung der Geschäfts- und Mannschaftsräume gut eignen, während der eigentliche Rennplatz Raum genug zur Aufstellung der Wagen bietet. Schwierigkeiten machte nur die Nachgiebigkeit des Bodens, die Kraftwagen sanken tief ein, zumal der Herbst 1915 sehr naß war. Einige Gasanstalten der Umgebung lieferten aber die nötigen Schlacken, um befestigte Straßen und Plätze anlegen zu können. Auch Werkstätten wurden eingerichtet und Vorräte von Ersatzteilen der verschiedenen Bauarten angesammelt.

Auf der Sammelstelle ist ein beständiges Kommen und Gehen von Kraftwagen. Zum Teil werden von den Fabriken nur Fahrgestelle geliefert, die dann an anderen Stellen zum Aufsetzen eines Aufbaus zugehen; andere Wagen werden zwar betriebsfertig abgeliefert, sie müssen aber vor dem Abgang auf den Kriegsschauplatz oder in das Uebungslager noch mit mancherlei Bedarfsgegenständen ausgestattet werden, die mit ihrer Verwendung für Kriegszwecke im Zusammenhang stehen. Genaue Angaben über die Zahl der vom englischen Heere benutzten Kraftwagen vermag unsere Quelle nicht zu machen, sie schätzt sie aber auf 40 bis 50000. Für alle diese Wagen, deren Bauart zum Teil stark von einander abweicht, werden in vier großen Lagern in London die erforderlichen Ersatzteile und dergl. bereit gehalten. Ihr Wert wird auf 500 000 000 M. geschätzt. Die Lager unterstehen einer besonderen Unterabteilung der Gruppe für mechanischen Zug (Stores Branch of the Mechanical Transport Department). Von ihnen aus werden die Parks, die sich im Etappengebiet befinden, aufgefüllt. Um eine schnelle und richtige Erledigung der einlaufenden Bestellungen zu gewährleisten, sind eine Anzahl Handbücher herausgegeben worden, von denen jedes eine besondere Gruppe von Ersatzteilen eingehend beschreibt. Aus diesen können die bestellenden Truppenteile z. B. ersehen, ob ein bestimmter Magnet für ihre Wagen geeignet ist. Ueber andere Ersatzteile liegen Zeichnungen vor, aus denen, wenn in der Bestellung nur einige Maße angegeben sind, die genaue Bauart des gebrauchten Teils festge-

stellt werden kann, so daß sich auch bei unklaren Bestellschreiben ermitteln läßt, welcher Teil gemeint ist. Wieder andere Zusammenstellungen führen alle Einzelteile von Wagen bestimmter Bauarten auf, so daß bei Ausfertigung der Bestellungen kein einzelner Teil übersehen werden kann.

Die Dienststelle, die die Verwaltung der Lager leitet, liegt in Pall Mall; hier laufen alle Bestellungen, Anzeigen über verfügbare Bestände usw. zusammen, so daß die Leitung einen Ueberblick über Bestand und Bedarf hat. Zur Erledigung des übrigen mit der Verwaltung der Lager zusammenhängenden Schriftwechsels ist ein Personal von mehreren hundert Köpfen erforderlich, die ein dreistöckiges Gebäude in einem anderen Teil von London füllen. Die vier Lagergebäude sind in verschiedenen Teilen von London gelegen. Die einzelnen Gegenstände sind auf diese Lager so verteilt, daß das eine alle großen, schweren Teile, wie Rahmen, Räder, Zylinder, Getriebe und dergl., das zweite die kleineren und das dritte die ganz kleinen Teile, die am zahlreichsten sind, enthält. In einem dieser Lager sind außerdem Werkzeuge und Geräte aller Art, wie Hebebäume, Winden, Werkstattausrüstung, Drehbänke, Bohrmaschinen, Feldschmieden usw. untergebracht. Das vierte Lager endlich enthält die Bereifung; sie ist in großen unterirdischen Räumen untergebracht. Die Reifen sind hier in Stapeln von etwa 2 m Höhe in Reihen von mehreren hundert Metern Länge aufgebaut.

Die Offiziere, die diese Lager verwalten, sind alle technisch vorgebildet; sie arbeiteten vor dem Kriege meist als Ingenieure in den einschlägigen Fabriken, haben also bei Ausbruch des Krieges nur ihre Arbeitsstelle, nicht ihre Beschäftigung gewechselt. Ebenso sind die vielen Beamten, die die Listen, Bücher und Bestandsverzeichnisse führen, aus der Zahl der Lagerverwalter und ähnlicher Beamten großer gewerblicher Unternehmungen entnommen.

Die augenblicklichen Verhältnisse verbieten es leider, den hier beschriebenen Einrichtungen die entsprechenden Vorkehrungen gegenüber zu stellen, die in Deutschland für ähnliche Zwecke getroffen sind. Wer aber über die Verhältnisse unterrichtet ist, der weiß, daß sie den Vergleich mit jenen nicht zu scheuen brauchen.

Bücherschau

Handbuch der Fräselei. Kurzgefaßtes Lehr- und Nachschlagebuch für den allgemeinen Gebrauch. Von Emil Jurthe und Otto Mietzschke, Ingenieure. Vierte, durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit 362 Abb. und Tabellen. Berlin 1917. Verlag von Julius Springer. Preis gebunden 12 M.

Die vierte Auflage des Handbuches der Fräselei stellt eine vollständige Durcharbeitung gemäß den neuesten Fortschritten und Neuerungen auf dem Gebiete der Metallbearbeitung dar. Das Buch gibt dem Leser über die bei der neuzeitlichen Entwicklung des Maschinenbaues immer mehr zur Aufnahme gekommene Bearbeitungsart des FräSENS eine gründliche Einführung und wird mit Erfolg dem Konstrukteur, sowie in der Werkstatt als Nachschlagebuch dienen. Der erhöhte Preis ist der guten Ausstattung der Kriegsausgabe durchaus entsprechend. — G —

Die Asbestzementschiefer-Fabrikation. Praktisches Handbuch für technische und kaufmännische Beamte der Asbest-, Zement-, Pappen- und Bauindustrie, sowie zum Unterricht in Fachschulen. Von K. A. Weniger. Berlin 1914. Verlag von M. Krayn. Preis 8,50 M. geb. 10 M.

Das vorliegende Buch gibt einen vollständigen Ueberblick über die Fabrikation von Asbestzementschiefer, sowohl mit wie auch ohne Rundsiebmaschine. Sämtliche zu den einzelnen Verfahren notwendigen Maschinen werden an Hand der reichhaltigen Illustrationen erklärt, und Rentabilitätsberechnungen über die verschiedenen Systeme aufgestellt. — Sehr ausführlich werden ferner die Verwendungs-

zwecke des Asbestzementschiefers erklärt, wobei naturgemäß die Verwendung zu Bedachungszwecken entsprechend ihrer überragenden Bedeutung eine besonders sorgfältige Darstellung erfährt. Einrichtungspläne einer Fabrik nach Hatschek'schem System vervollständigen das in sehr klarer und übersichtlicher Form gehaltene Werk. C. R.

Die wirtschaftlichen Kräfte Deutschlands. Herausgegeben von der Dresdner Bank Berlin.

Diese vor dem Kriege bereits in zwei Auflagen veröffentlichte Schrift liegt nunmehr in dritter, wiederum erweiterter Ausgabe vor. Die Einleitung enthält einen kurzen Ueberblick über die deutsche Kriegswirtschaft. In knappen, treffenden, von kurzem erläuterndem Text begleiteten statistischen Tabellen gibt das Buch ein umfassendes Bild von der Entwicklung der deutschen Volkswirtschaft in den letzten 30—40 Friedensjahren. Das Bild der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit Deutschlands wird durch die jeweils zum Vergleich beigefügten Zahlen für England, Frankreich und die Vereinigten Staaten noch lehrreicher.

Die Illustrationsverfahren. Eine vergleichende Behandlung der verschiedenen Reproduktionsarten, ihrer Vorteile, Nachteile und Kosten. Von Otto F. W. Krüger, Direktor der graphischen Abteilungen von F. A. Brockhaus, Leipzig. Mit 198 Abb. und 74 Tafeln. Leipzig 1914. Verlag von F. A. Brockhaus. Preis in Leinenband 12 M.

Das Buch von dem verdienten Direktor der graphischen Abteilungen von F. A. Brockhaus Herrn Otto F. W. Krüger bietet für jeden, der durch Studien, Beruf oder geschäftliche

Tätigkeit sich über die Herstellung der neuzeitlichen Vervielfältigungsmittel sachgemäß unterrichten will, viel Lehrreiches. Das Werk ist leicht verständlich geschrieben, zeichnet sich bei sehr mäßigem Preis durch eine sehr gute, reichhaltige Ausstattung aus. Es bringt vor allen Dingen Proben verschiedener Vervielfältigungsverfahren. Das Buch

kommt einem schon längst empfundenen Bedürfnis eines gemeinverständlichen und doch sachlichen Werkes über die verschiedenen Vervielfältigungsverfahren der graphischen Technik nach. Da das Buch aus der Feder eines berufenen und erfahrenen Fachmannes stammt, ist der Wert desselben ein ganz besonderer. — G —

Verschiedenes

Verein für Eisenbahnkunde. Zum 75 jährigen Bestehen des Vereins für Eisenbahnkunde hielt der Wirkliche Geheime Oberbaurat Dr. Ing. Müller einen Vortrag über die geschichtliche und bauliche Entwicklung der Dampflokomotive. Er verglich zunächst die Grundbedingungen für den Antrieb einer Lokomotive mit Dampfkraft mit den Grundbedingungen für den elektrischen Antrieb und hob die Vorteile hervor, die die elektrische Lokomotive gegenüber der Dampflokomotive hat. Nach den Erfahrungen in dem gegenwärtigen Kriege hat aber die Dampflokomotive Hervorragendes geleistet und nicht unerheblich mit zu den Erfolgen des Heeres beigetragen, so daß die allgemeine Einführung des elektrischen Betriebes wohl zunächst nicht zu erwarten sei. Soweit es sich indessen um den Betrieb stark benutzter Stadt- und Vorortbahnen handle, sei der elektrische Betrieb dem Dampftrieb vorzuziehen, weil damit auch die Annehmlichkeit der Rauchlosigkeit verbunden sei.

Bei der geschichtlichen Entwicklung der Lokomotive wurde auf das Preisausschreiben im Jahre 1829 von Lokomotiven der Liverpool-Manchester Eisenbahn verwiesen, bei dem die Lokomotive Rocket von Robert Stephanson in Newcastle als Sieger des Wettbewerbs hervorging. Unter anderem wurden Abbildungen der ersten in Deutschland benutzten Lokomotive der Nürnberg-Fürther Eisenbahn und der Leipzig-Dresdener Eisenbahn und der ersten von A. Borsig in Berlin erbauten Lokomotive vorgeführt. In den 70 er Jahren wurde bei den preussischen Staatsbahnen die Normalisierung der Fahrzeuge begonnen und anfangs der 80 er Jahre, nachdem die meisten norddeutschen Privatbahnen verstaatlicht waren, durchgeführt. Diese Normalien haben s. Z. zu einheitlichen Lokomotivbauarten bei allen Eisenbahndirektionen geführt, wodurch die Betriebsführung und die Unterhaltung der Lokomotiven wesentlich erleichtert wurde. Auch für die Lokomotivfabriken war die einheitliche Bauart von großem Vorteil. Durch wesentlich höhere Anforderungen im Betriebe sind die nach den Normalentwürfen gebauten Lokomotiven inzwischen durch wesentlich leistungsfähigere Lokomotiven sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr ersetzt worden. Auf Anregung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten ist mit den übrigen Bundesregierungen mit Staatsbahnbetrieb neuerdings der Bau einheitlicher Lokomotiven in gleicher Weise wie es für den Bau einheitlicher Güterwagen für den Staatsbahnenverband geschehen ist, angestrebt. Preuss.-Hessischerseits sind bereits 300 solcher Einheitsgüterzuglokomotiven in Auftrag gegeben. Alle Güterzuglokomotiven werden schon jetzt vorbereitend mit der Einheitsverbundbremse Kunze-Knorr ausgerüstet, um der allgemeinen Einführung der durchgehenden Güterzugwagen die Wege zu ebnen. Schließlich wurde auf die großen Ersparnisse hingewiesen, die mit der Einführung der leistungsfähigeren Lokomotive verbunden sind.

Zum „Ingenieur“-Schutz veröffentlicht der bekannte Berliner Jurist Justizrat Arthur Rosenfeld im September-Heft der Zeitschrift des Verbandes Deutscher Diplom-Ingenieure eine allgemein interessierende Abhandlung. Auf Grund der Täuschungsgefahr, der das bauende und ratsuchende Publikum durch den Gebrauch der Bezeichnung „Ingenieur“ seitens technisch nicht gebildeter Personen ausgesetzt ist und zur Sicherstellung der technischen Wissenschaft und ihres beruflichen Nachwuchses verlangt der Verfasser den Schutz dieser Bezeichnung. Das deckt sich mit dem Antrage des Mitteleuropäischen Verbandes akademischer Ingenieurvereine bei den gesetzgebenden Körperschaften.

Berichtigung. In der Veröffentlichung des Vortrages über „Die Steuerungen der elektrischen Wechselstrom-Hauptbahnlokomotiven der preussischen Staatsbahnen“ muß es in Heft 11 Band 79 auf Seite 177 Spalte 1 Zeile 16 v. u. heißen:

„... und weiter durch die Kompensations- und Wendwicklung $\mathcal{H}$ und $\mathcal{H}_k$. Einem Teil der Kompensationswicklung wird zur Verbesserung der Stromwendung eine besondere Spannung aufgedrückt.“
Berlin-Lichterfelde, den 5. Oktober 1917.

Wachsmuth, Kgl. Regierungsbaumeister.

Berichtigung. In dem auf Seite 95 veröffentlichten Aufsatz „Selbsttätige Bremsnachstellvorrichtungen und deren Bedeutung“ muß es in der linken Spalte, Zeile 34, wie folgt heißen: Durch die Einwirkung des Funktionsventils muß bei einer gewissen Druckverminderung in der Hauptleitung eine entsprechende Luftmenge nach dem Bremszylinder strömen, bis der Hilfsluftbehälter und die Hauptleitung unter demselben Druck stehen, ganz unabhängig von dem vom Bremszylinderkolben zurückgelegten Weg.

Seite 96 rechte Spalte Zeilen 15 u. ff. müssen heißen: Wir nehmen ferner an, daß sämtliche Bremsklötze in 4 mm Entfernung von den Radreifen liegen und daß der Zylinderkolbenweg, wie gewöhnlich der Fall ist, 120 mm beträgt.

Um die Bremsklötze an den Radreifen anzulegen, muß der Kolben sich $4 \times 10 = 40$ mm vorwärts bewegen. Da die Bremsklötze sich nicht weiter bewegen können, so müssen die übrigen 80 mm, die der Kolben sich noch bewegt, teilweise eine Formveränderung des Bremsgestänges herbeiführen. Oder mit anderen Worten: von der Bewegung des Bremszylinderkolbens erfolgt nur $\frac{1}{3}$ unter gleichem Druck, während $\frac{2}{3}$ von der Kraft, mit welcher die Bremse angezogen wird, abhängig ist.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich. Ernannt: zum Marine-Schiffbaumeister der staatlich geprüfte Baumeister des Schiffbaufaches Walter **Leiss**; zum etatmäßigen Reg.-Baumeister in der Kaiserl. Marine der württemberg. Reg.-Baumeister **Riecker**.

Verliehen: der Charakter als Marine-Oberbaurat mit dem Range eines Fregattenkapitäns dem Marinebaurat für Schiffbau **Malisius**;

der Charakter als Marinebaurat mit dem Range der Korvettenkapitäne den Marine-Schiffbaumeistern **Lottmann**, **Rasenack**, **Besch** und **Coulmann** sowie den Marine-Maschinenbaumeistern **Loesdau**, **Hey**, **Fromm** und **Erlor**;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range als Rat vierter Klasse den Marine-Hafenbaumeistern **Linde**, **Dr. Ing. Gerrecke**, **Hafner**, **Hartwig** und **Otto Beck**.

Militärbauperwaltung Preußen. Aus dem Reichsdienst ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Lincke** zwecks Uebertritts in den Privatdienst.

Preußen. Ernannt: zu Geh. Regierungsräten und Vortragenden Räten im Minist. der öffentl. Arbeiten der Regierungsrat **Dr. Gustav Vogt**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion Hannover, und der bisherige Regierungsrat **Dr. Krohne** in Magdeburg;

zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Reg.- u. Bauräte **Boelling** in Köln und **Jakobs** in Essen;

zum Mitglied des Kgl. Techn. Oberprüfungsamts der Ministerialdirektor **Dorner**.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Honorarprofessor an der Techn. Hochschule Berlin **Dr. Fischer**, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Kohlenforschung in Mülheim a. d. R. und dem Dozenten an der genannten Hochschule Professor **Dr. Ing. Walter Reichel**;

der Charakter als Geh. Bergrat dem ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Berlin **Karl Fuhrmann**;

der Charakter als Geh. Baurat den Bauräten **Weisser** in Coblenz und **Friedrich Schultz** in Templin beim Uebertritt in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat dem Direktor des Vereins deutscher Ingenieure Reg.-Baumeister a. D. **Diedrich Meyer** in Berlin-Heerstraße und dem Direktor der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. Reg.-Baumeister a. D. **Metzeltin** in Hannover;

planmäßige Reg.-Baumeisterstellen den Reg.-Baumeistern des Wasserbaues **Pfeiffer** in Husum, **Plarre** in Malsch a. d. O. (Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung) und **Bohrer** in Burg i. Dithm. (beschäftigt beim Erweiterungsbau des Kaiser-Wilhelm-Kanals).

Uebertragen: die Verwaltung des Eisenbahn-Betriebsamts 2 in Göttingen dem Reg.- u. Baurat **Lepère**, Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 1 daselbst;

die Geschäfte des Vorstandes des Maschinenbauamts Hannover (Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung) dem Reg.-Baumeister **Giese** daselbst.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahn-Abt. des Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- u. Baurat **Anger**, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamts in Berlin.

Versetzt: die Bauräte **Markgraf** von Kreuzburg O.-S. als Vorstand des Hochbauamts in Ratibor, **Hermann Lange** von Hoyerswerda als Vorstand des Hochbauamts in Sagan und **Knoetzelin** von Königsberg i. Pr. als Vorstand des Wasserbauamts II in Coblenz, ferner die Reg.-Baumeister **Buchholz**, früher in Danzig, unter Wiederaufnahme in den Staatsdienst, nach Cassel (Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung), **Müchel** von Ratibor als Vorstand

des Hochbauamts in Kreuzburg O.-S. und Otto **Schultze** von Oppeln als Vorstand des Hochbauamts in Neustadt O.-S.;

die Reg.- und Bauräte **Brosius**, bisher in Paderborn, nach Crefeld als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Crefeld-Oppum, Dr. **Jng. Skutsch**, bisher in Dortmund, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Breslau, **Wiedemann**, bisher in Stralsund, als Mitglied (auftrw.) des Eisenbahn-Zentralamts nach Berlin und **Gutbrod**, bisher in Berlin-Grünwald, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Köln; — die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Kloeveborn**, bisher in Bremen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover, **Roloff**, bisher in Stettin, zur Eisenbahndirektion nach Hannover und **Hammers**, bisher in Dillenburg, zur Eisenbahndirektion nach Münster i. Westf.; — die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Fleck**, bisher in Hagen i. Westf., als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts nach Weisensfeld, **Johannes Voss**, bisher in Witten, nach Dortmund als Vorstand eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 1 daselbst, **Michael**, bisher in Crefeld-Oppum, als Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts nach Paderborn, **Gaedicke**, bisher in Stettin, als Mitglied (auftrw.) des Eisenbahn-Maschinenamts nach Stralsund, **Wischmann**, bisher in Weisensfeld, nach Witten als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst und **Gygax**, bisher in Königsberg i. Pr., zum Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin.

Die Staatsprüfung haben bestanden: die Reg.-Bauführer **Erwin Lentz**, (Hochbaufach) und **Alfred Wargenau** (Wasser- und Straßenbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Oberregierungsrat Dr. jur. **Julius Polenz**;

ferner den nachgenannten Beamten vom Staatsminist. und zwar den Oberbauärzten **Sigle** bei der Eisenbahndirektion in Essen und **Borchart** bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg und den Geh. Bauärzten **Karl Hellmann**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Breslau, **v. Milewski**, Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts in Wesel, **Degner**, Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts 4 in Breslau und dem Reg.-Baumeister **Voigtlaender** in Stadthagen.

In den Ruhestand getreten: die Geh. Bauräte **Mylius** in Liegnitz und **Hahn** in Frankfurt a. M. und der Baurat **Georg Schultz** in Neustadt O.-S.

Bayern. Ernann: zum Bauamtman und Vorstand des Landbauamts Rosenheim der Bauamtman außer dem Stande und Vorstand der Baudienststelle für den Neubau des Kraussianums in München **Ludwig Ullmann**, zur Zeit im Felde.

Befördert: in etatmäßiger Weise zum Oberregierungsrat bei der Obersten Baubehörde im Staatsminist. des Innern der Reg.- und Baurat bei der Regierung von Oberbayern **Friedrich Niedermayer**;

zum Reg.- und Baurat bei der Regierung von Mittelfranken der Bauamtman und Vorstand des Landbauamts Rosenheim **Hans Widerspick**;

die Eisenbahnsassoren **Wilhelm Netzsch** zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion Nürnberg, **Robert Pöverlein** zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion München und **Karl Klensch** zum Obermaschineninspektor der Werkstätteninspektion Kaiserslautern.

Versetzt: auf sein Ansuchen in gleicher Dienstbeziehung an die Regierung von Oberbayern der Reg.- und Baurat bei der Regierung in Mittelfranken **Wilhelm Maxon**;

auf sein Ansuchen in etatmäßiger Weise der Reg.- u. Bauassessor der Regierung von Oberbayern **Hermann Thomass** als Bauamtman und als Vorstand an das Straßen- und Flußbauamt München.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Ministerialrat bei der Obersten Baubehörde im Staatsminist. des Innern **Philipp Kremer**.

Sachsen. Ernann: zum Technischen Vortragenden Rat im Finanzminist. der Geh. Baurat bei der Straßenbaudirektion **Range**.

Angestellt: als planmäßige Reg.-Baumeister der außerplanmäßige Reg.-Baumeister **Groh** beim Bauamt Dresden-A. und der tit. Reg.-Baumeister **Gotthelf Moritz Walter Schützel**, letzterer bei der Straßenbaudirektion.

Versetzt: die Bauräte **Pokorny** beim Neubauamt Dresden-N. zur Betriebsdirektion Dresden-A. und **Seidel** beim Neubauamt Schandau zum Neubauamt Niederwiesa sowie der Reg.-Baumeister **Klötzer** beim Landbauamt Leipzig zum Landbauamt Dresden II.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Techn. Vortragenden Rat Geh. Baurat **Hübner**.

In den Ruhestand getreten: der Oberbaurat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen **Thieme-Garmann** unter Verleihung des Titels und Ranges als Geh. Baurat.

Württemberg. Ernann: zum Maschineningenieur bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Reg.-Baumeister **Geissler**.

Befördert: der tit. Telegraphenbauinspektor **Bogenschütz**, Vorstand der Telegrapheninspektion Ulm, auf seiner dormaligen Stelle zum Telegraphenbauinspektor und der tit. Bauinspektor **Wolfart** bei der Generaldirektion der Posten und Telegraphen zum Bauinspektor des inneren Dienstes (Bureauvorstand) bei dieser Generaldirektion.

Baden. Ernann: zum Inspektionsbeamten bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte in Karlsruhe der Obermaschineninspektor **Max Eichhorn** in Heidelberg;

zum Vorstand der Werkstätteninspektion Schwetzingen der Obermaschineninspektor **Hermann Nuss** in Karlsruhe;

zum ordentl. Professor der Geometrie an der Techn. Hochschule Karlsruhe der etatmäßige Professor der Mathematik an der Bergakademie in Claustal Dr. **Hans Mohrmann**;

zum Eisenbahningenieur der Ingenieur **Ludwig Jäger** in Karlsruhe.

Uebertragen: die etatmäßige Stelle eines wissenschaftl. gebildeten Hilfslehrers an der Techn. Hochschule Karlsruhe dem Privatdozenten an der genannten Hochschule **Dipl.-Jng. Christoph Eberle** unter Verleihung des Titels außerordentl. Professor.



Den Heldentod für das Vaterland starben: **Dipl.-Jng. Werner Albert**, Charlottenburg, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierender der Techn. Hochschule Berlin **Paul Baecke** aus Berlin; Studierender der Techn. Hochschule München **Robert Bitzer**, Ritter des Eisernen Kreuzes; **Dipl.-Jng. Kurt Bracht**, Hannover, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierende der Techn. Hochschule Braunschweig **Robert Dunkel** aus Braunschweig und **Heinrich Engelhardt** aus Wolfenbüttel; Geh. Bergrat Dr. **Fritz Frech**, ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Breslau; Studierender der Techn. Hochschule Berlin **Erich Hammerschmidt** aus Nürnberg; Studierender der Techn. Hochschule Braunschweig **Hugo Hampe** aus Hessen i. Br.; Studierende der Techn. Hochschule Berlin **Friedrich Haselhoff** aus Brackel, **Eberhard Kabelitz** aus Aschersleben a. H. und **Edgar Lemke** aus Hamburg; Studierende der Techn. Hochschule Braunschweig **Fritz Lücht** aus Einbeck, **Otto Meier** aus Timmerlah und **Karl Meyer** aus Braunschweig; Kandidat der Ingenieurwissenschaften **Fritz Mecklenburg**, Berlin; Studierende der Techn. Hochschule Berlin **Albinus Neuber** aus Nowawes und **Ludwig Reiser** aus Nürnberg; Studierender der Techn. Hochschule München **Wilhelm Schaaff**, Ritter des Eisernen Kreuzes und des Kgl. bayer. Militär-Max-Joseph-Ordens; Studierende der Techn. Hochschule Braunschweig **Rudolf Schaper** und **Karl Heinrich Schönermark** aus Braunschweig; Ingenieur **Joh. Schulte-Mues**, Röllinghausen, Ritter des Eisernen Kreuzes; Kandidat der Ingenieurwissenschaften **Theo Siebold**, Gütersloh, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Studierende der Techn. Hochschule Braunschweig **Konrad Sorst** aus Eldagsen und **Waldemar Winkelmann** aus Braunschweig und Studierender der Ingenieurwissenschaften **Emil Wirth**, Hagen i. W., Ritter des Eisernen Kreuzes.

Gestorben: Baurat **Adolf Schrader**, zuletzt Vorstand der Bahnbauabt. Heiligenstadt; Geh. Baurat **Dr.-Jng. Julius Emmerich**, früher Reg.- u. Baurat in Berlin; Geh. Baurat **Karl Gerlach**, früher Mitglied der Eisenbahndirektion Münster und Eisenbahningenieur **Arnold Mandelbaum** in Karlsruhe.

Verkauf einer alten eisernen Schmalspurbrücke.

Die im Jahre 1897 in Betrieb genommene **Eisenkonstruktion der Stolpebrücke im Zuge der 75 cm-Spurstrecke der Stolper Kreisbahn** soll verkauft werden.

Die Konstruktion besteht aus 2 Fachwerkträgern mit zwischen den Untergurten angeordneten Quer- und Schwellenträgern, hat eine Stützweite von 43,78 m und ein Eisengewicht von 58,199 Tonnen. Sie ist für ein liches Normalprofil von 2,50 m Breite und 3,25 m Höhe gebaut.

Die Brücke ist zur Zeit nicht mehr in Gebrauch. Der Ausbau und der Abtransport soll dem Käufer überlassen werden.

Das Brückenbuch mit den Zeichnungen kann bei der unterzeichneten Bahnverwaltung eingesehen werden. Genaue Kaufangebote werden erbeten an die

Bahnverwaltung der Stolper Kreisbahn in Stolp (Pommern).

1990

Abb.1 Schematische Darstellung des Rauchverzehrsers.

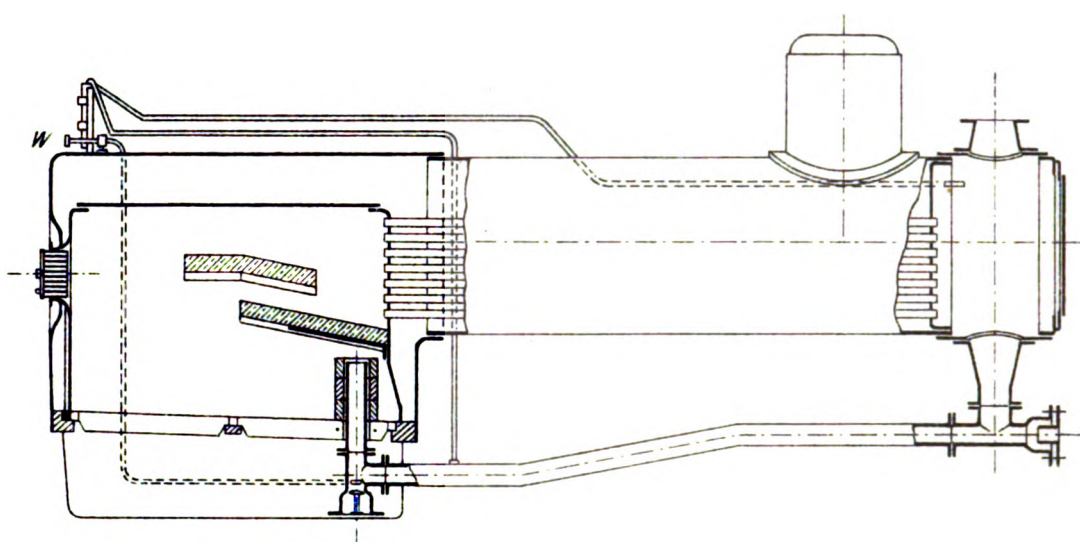
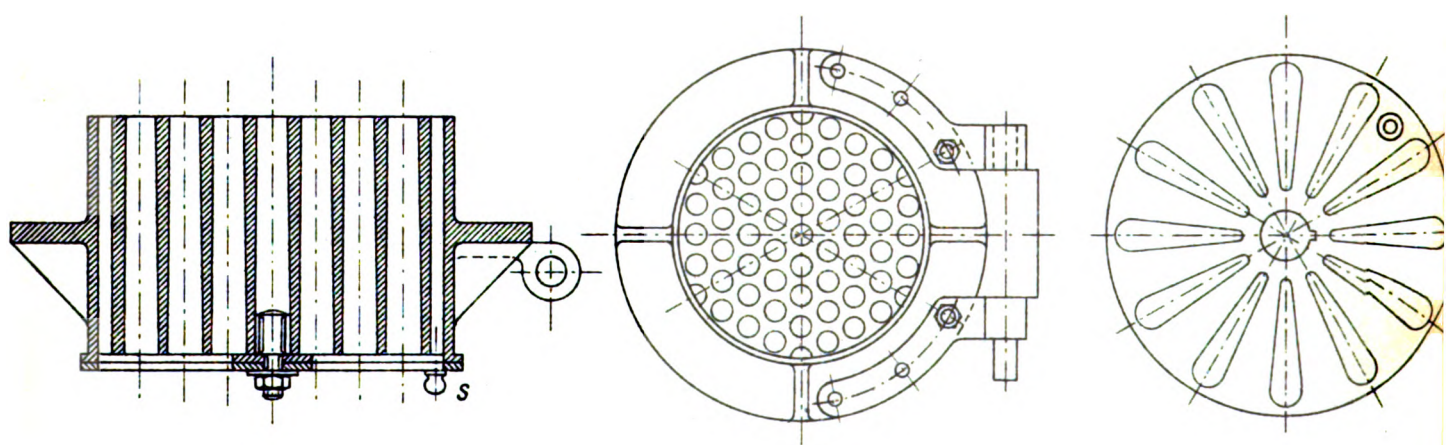
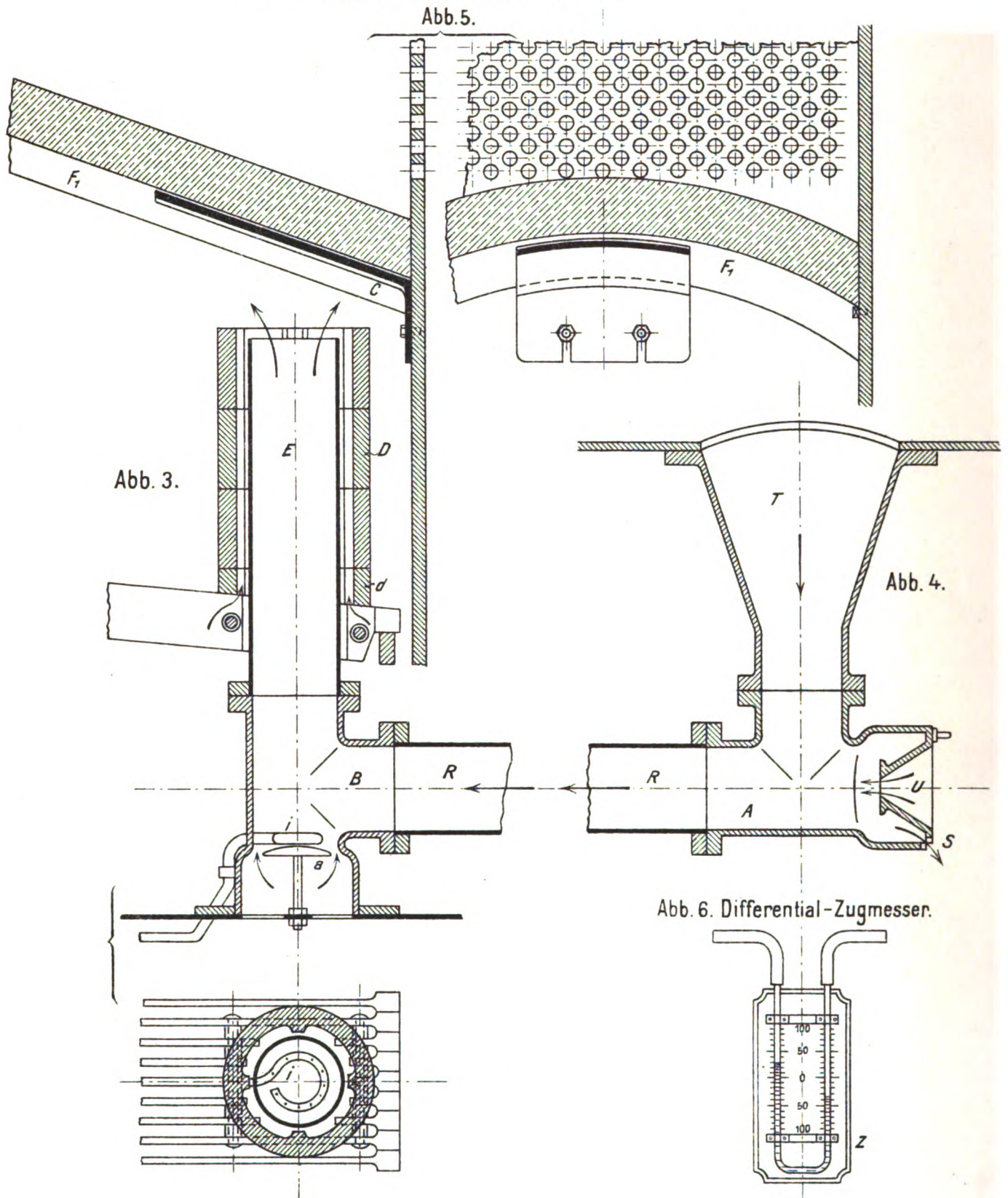


Abb. 2. Rohrfeuertür mit Doppelschieber.

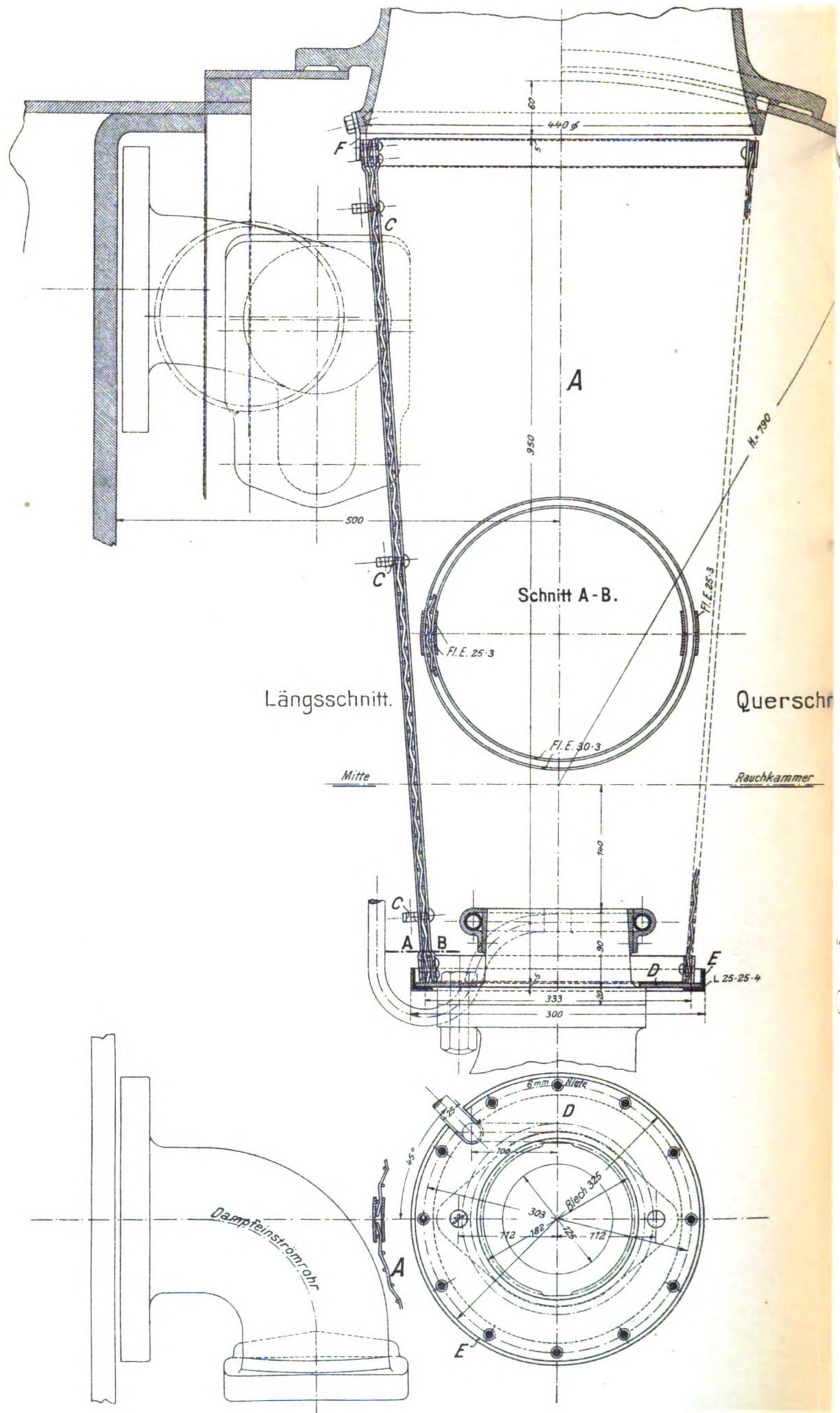


Bauart Schleyder.

Abb. 3-5. Einzelheiten des Rauchverzehrs.



4





計、



1:3.



1:3.



Unterer Ring.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

Der Metallschlauch und seine Herstellung. Erweiterter Vortrag, gehalten
im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 vom
Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde. (Mit
Abb.) (Fortsetzung) 115
Die Elektrizitätsversorgung in den Niederlanden. (Mit Abb.) 121
Bücherschau 123

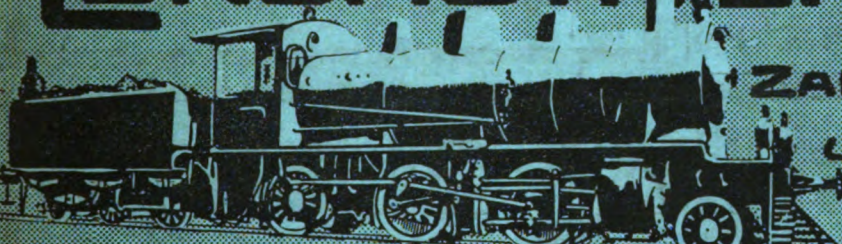
Verschiedenes 124
Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Tech-
nik in München.
Personal-Nachrichten 124

Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9.



JUNGENTHAL & KIRCHEN A.D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



**ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.**



Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker
Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken C

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

4,53028

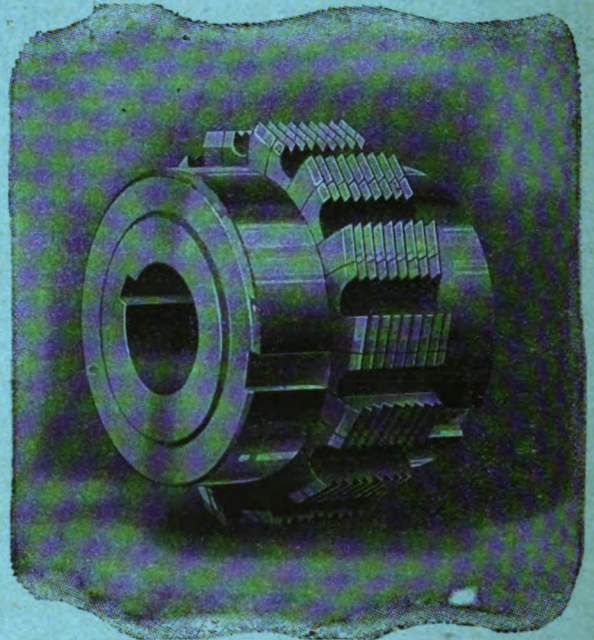
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



Spezialwerkzeuge
für Granaten, Zünder, Waffen usw.

2,06024

F. SCHICHAU, ELBING



D-Heißdampf-Güterzug-Lokomotive von 17 Tonnen Achsdruck mit Speisewasser-Vorwärmer und dreiachsigen 16,5 cbm-Tender.

Lokomotiven jeder Bauart

Kriegs- u. Handelsschiffe, Torpedoboote, Bagger Syst.: Frühling
Dampfkessel, Dampfmaschinen u. Dampfturbinen

Stahl- u. Flusseisen-Gussstücke bis zu den grössten Abmessungen

14,910 120

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGESEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

Der Metallschlauch und seine Herstellung. Erweiterter Vortrag, ge- Seite
halten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916
vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde.
(Mit Abb.) (Fortsetzung) . . . 115
Die Elektrizitätsversorgung in den Niederlanden. (Mit Abb.) . . . 121

Bücherschau 123
Verschiedenes 124
Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Tech-
nik in München.
Personal-Nachrichten 124

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Der Metallschlauch und seine Herstellung

Erweiterter Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916
vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald in Berlin-Lichterfelde

(Mit 104 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 78)

Auch die Eisenbahnbetriebsmittel bieten mancherlei Verwendungsmöglichkeit für den geschweißten Metallschlauch. Als Spritzenschlauch zum Reinigen von Viehwagen, als Dampfschlauch zum Kesselausblasen, als Luftschlauch zum Reinigen der Sitzpolster, als Wasseraufnahmeschlauch für die Speisewagen-Küchen und die D-Wagen-Aborte, als Gasfüllschlauch leistet der Metallschlauch die verschiedenartigsten Dienste.

Beachtenswert ist seine probeweise Einführung als Heizungsschlauch, der Wagen mit Wagen verbindet (Abb. 38), und in 5000 für die Preussisch-Hessischen Staatsbahnen zunächst bestellten Stücken versucht werden soll. Als solcher besitzt er eine lichte Weite von 35 mm, einen Außendurchmesser von 64 mm und bei 1070 mm Abstand von Anschluß zu Anschluß eine gestreckte ganze Länge von 1560 mm. Der Schlauch ist mit in die Wellentäler eingelegten Drahtwindungen bewehrt. Der Werkstoff ist z. Zt. Stahl und die Innenseite daher durch einen eingebrannten Teeranstrich gegen Verrosten geschützt. Für später ist Bronze als Werkstoff vorgesehen.

Eine weitere Verwendung ist die als Heizschlauch zwischen Lokomotive und Tender (Abb. 39). Auch er hat 35 mm l. W. und mißt gestreckt 880 mm Länge. Senkrecht durchhängend, ist er an beiden Enden mit einem Krümmer autogen verschweißt.

Schwieriger ist die Frage, ob der geschweißte Schlauch auch den Luftkupplungsschlauch zu ersetzen vermag. War bei dem gewickelten Schlauch die Frage der Dichtheit, so ist hier die Frage der Biegsamkeit das vorläufige Hindernis. Beim Kuppeln von

Schlauch mit Schlauch sind so kurze Biegungen nötig, daß hier der geschweißte Metallschlauch zunächst nicht zu folgen vermag. Hier kommt vorerst nur der gewickelte Metallschlauch und auch der nur, wie früher erwähnt, als innere Auskleidung des Gummischlauchs in Betracht.

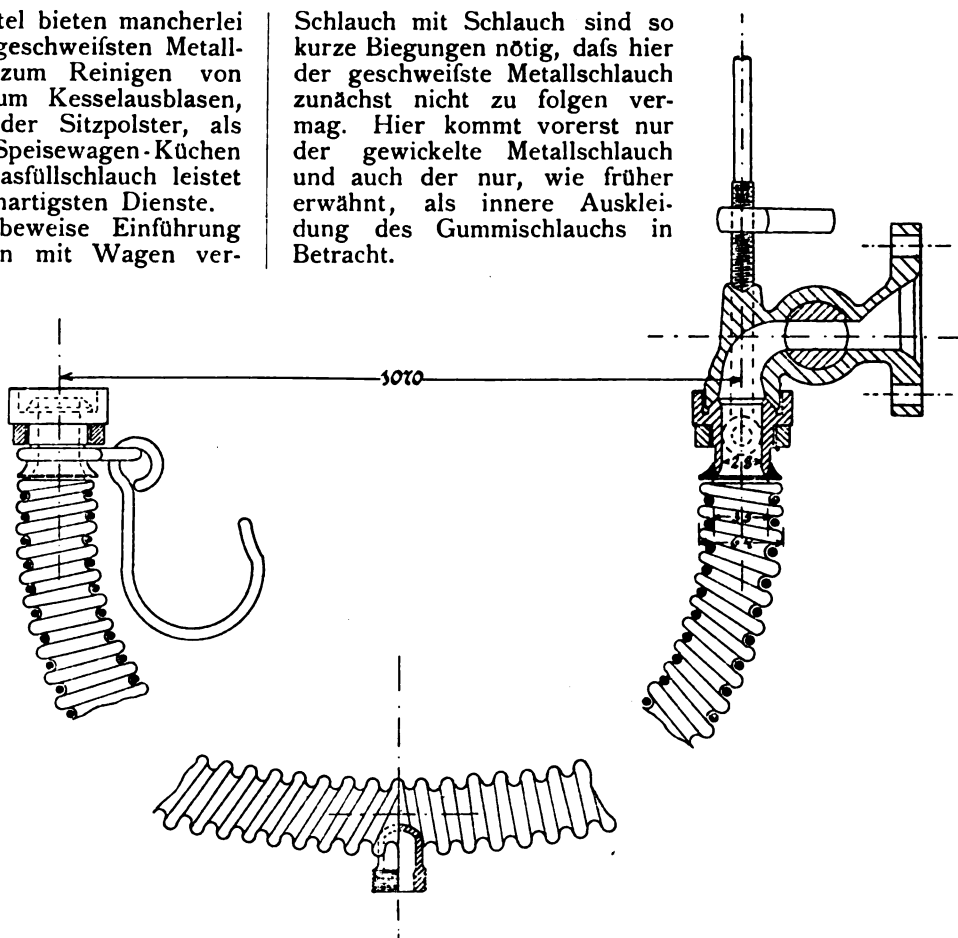


Abb. 38. Geschweißter Schlauch als Heizschlauch zwischen den Wagen.

Anders liegen die Verhältnisse bei ständig verbundenen Wagen an Vorortzügen, insbesondere bei kurzgekuppelten Wagen, wo ein öfteres Kuppeln der

Luftleitung nicht in Frage kommt, diese vielmehr auf lange hinaus gekuppelt bleibt. So sind denn geschweißte Luftkupplungsschläuche bei den Wagen der Elektrischen Vollbahn Berlin-Lichterfelde-Ost im Gebrauch und für die Berliner Stadt- und Ringbahn in Aussicht genommen. An den Wagen der Elektrischen Vollbahn Ohlsdorf-Blankenese sind solche Schläuche seit Oktober 1915 zur Zufriedenheit im Betrieb.

Auch gewisse Lokomotiven der Badischen Bahnen sind mit geschweißten Luftschläuchen ausgerüstet.

Einen Schlauch größeren Durchmessers an Eisen-

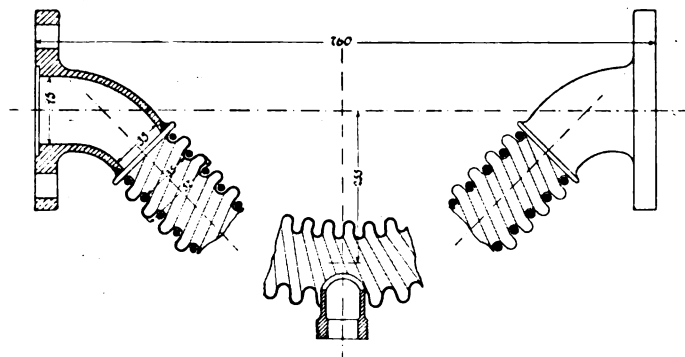


Abb. 39. Geschweißter Schlauch als Heizschlauch zwischen Lokomotive und Tender.

bahnbetriebsmitteln, nämlich den Lokomotive und Tender verbindenden Wasserschlauch durch den geschweißten Metallschlauch zu ersetzen, wird zur Zeit ebenfalls versucht.

Die Abb. 40 zeigt die Ausbildung der Schlauchverbindung durch die Berliner Maschinenbau Akt.-Ges. vorm. L. Schwartzkopff für die 2 C-H. P.-Lokomotive.

Der in wagerechtem Halbkreis angeordnete Schlauch von 55 mm l. W., 79 mm Außendurchmesser und 1317 mm gestreckter Länge ist auf der Tenderseite über den mundstückartigen Ansatz eines flusseisernen Flansches gestülpt, dessen Außendurchmesser genau nach der Schlauchweite gedreht ist, und mit dem Flansch selbst

„Imperator“ im Gebrauch befindliche Kesselrohrreinigungsvorrichtung Patent Schilow, welche Abb. 41 wiedergibt. Hier dient der Schlauch einerseits als Hülle für die biegsame Welle, welche den Messerkopf zum Lösen des Kesselsteins trägt, andererseits als Leiter für die Prefsluft, welche den gelösten Kesselstein nach außen befördert.

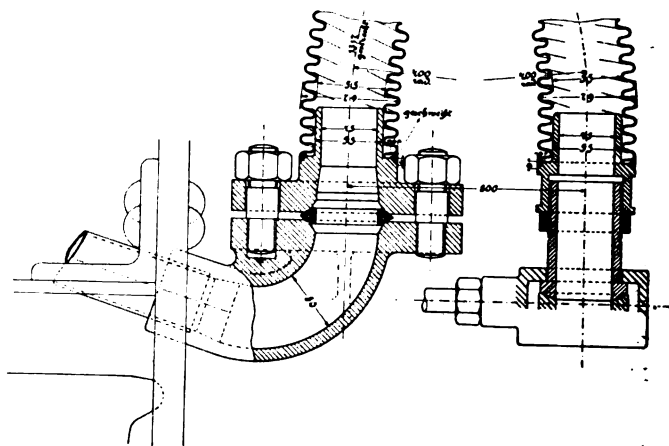


Abb. 40. Geschweißter Schlauch als Wasserschlauch zwischen Lokomotive und Tender.

Schlauchkupplungen.

Für größere Längen bleibt das Kuppeln mehrerer Schlaucheinheiten unvermeidlich. Ein Aufbinden des Metallschlaches auf den Kupplungsstutzen, wie dies bei Hanf- und Gummischläuchen geschieht, ist bei dem Metallschlauch natürlich unmöglich. Es mußten daher neue Befestigungsarten erdacht werden, die nach der Schlauchart (gewickelter oder geschweißter Schlauch), aber auch nach den Wärmegraden, denen der Schlauch ausgesetzt werden soll, verschieden sind.

Für gewickelte Schläuche, die nicht über 180° erwärmt werden, genügt die Muffe nach Abb. 42. Schlauch *s* wird in der einer Gasgewindemuffe ähnlichen

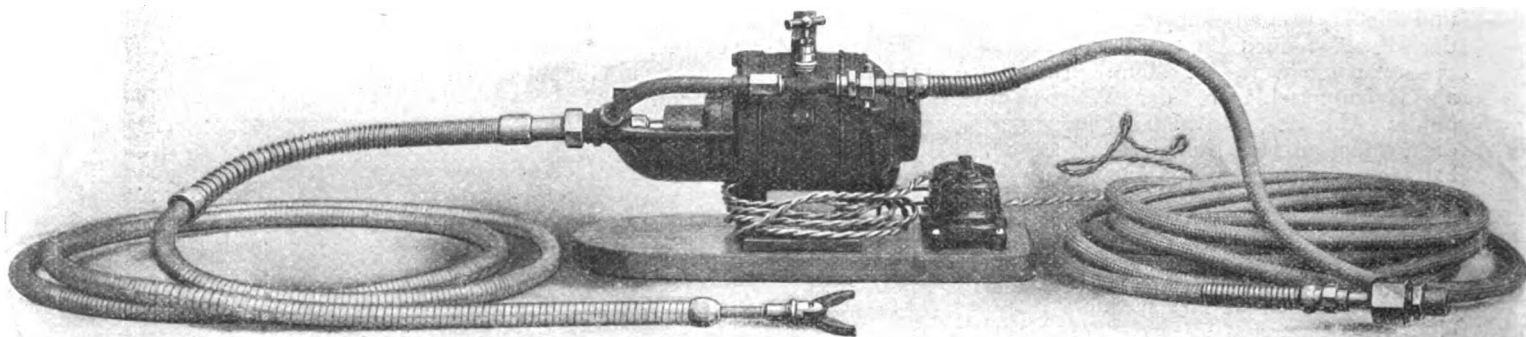


Abb. 41. Kesselsteinentfernungsapparatur mit geschweißten Metallschläuchen ausgerüstet.

mittels Zusatzmetalls autogen verschweißt. Auf der Lokomotivseite ist der Schlauch in gleicher Weise auf einem Gewindestutzen befestigt.

Es leuchtet ein, daß die geschweißten Schläuche der Eisenbahnbetriebsmittel, einerlei ob Dampf-, Wasser- oder Luftschläuche, infolge der ständigen allseitigen Verschiebung der Fahrzeugenden gegeneinander ganz besonders lebhaften würgenden Beanspruchungen an den Stellen ausgesetzt sind, wo die Schlauchenden an die festen Anschlußstutzen angeschweißt sind. Diesen Stellen ist daher erhöhte Aufmerksamkeit bei der Herstellung wie im Betrieb zuzuwenden.

Daß die Kriegsmarine den geschweißten Schlauch für die mannigfachen Zwecke verwenden kann, für die bisher der gewickelte Metallschlauch in Betracht kam, braucht kaum erwähnt zu werden.

Daß auch die Handelsmarine den geschweißten Metallschlauch würdigt, zeigt die auf dem Hapag-Riesen

Muffe *m* mit einigen Gängen seiner Wicklung verschraubt, auf die übrige Länge dagegen mit Weichlot verlötet oder vergossen. Das freie Ende der Muffe erhält Innengewinde zur Aufnahme einer entsprechenden Gegen-

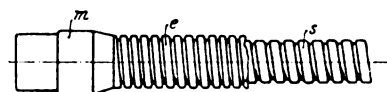


Abb. 42. aufgelötete oder vergossene Muffe mit Innengewinde nebst Endschutzhülse.

muffe oder eines Nippels. Der Schlauch tritt nicht unmittelbar aus der Muffe heraus, sondern wird, um ein Ueberbiegen des Schlauchendes zu verhüten, noch eine Strecke weit von einer Endschutzhülse *e* geführt. Diese besteht der Biegsamkeit halber ebenfalls aus einem Schlauchstück, das an die Muffe *m* angelötet ist.

Anstatt durch Schraubmuffe kann man zwei Schläuche auch durch Flansche kuppeln. Dies ermöglicht die Anschlußform nach Abb. 43. Die eigentliche Fassung des Schlauchendes ist hier die gleiche wie in Abb. 42. Doch ist in das Innengewinde der Muffe *m* ein Bordstutzen *b* eingeschraubt, der einen losen Flansch *f* trägt.

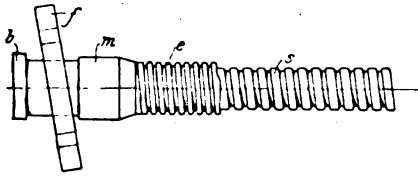


Abb. 43. Aufgelötete oder vergossene Muffe mit eingeschraubtem Bordstutzen und loseem Flansch, nebst Endschutzhülse.

Für Dampfdruckschläuche empfiehlt es sich, die Verbindungen nach Abb. 44 und 45 zu verwenden. Dabei wird der Schlauch *s* nicht durch Weichlot in der Muffe *m* gehalten, da das Weichlot bei höheren Dampftemperaturen als 180° schmelzen könnte. Vielmehr ist der Schlauch auf die ganze in der Muffe steckende Länge in ein seiner Außenform entsprechendes Innengewinde eingeschraubt. Muffe *m* hat außer diesem Teil mit Innengewinde einen zurückspringenden glatten Teil zur Aufnahme eines Ringes, durch den der Schlauch

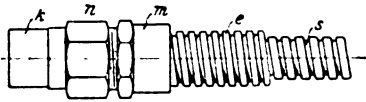


Abb. 44. Aufgeschraubte Stopfbüchsenkupplung mit Innengewinde nebst Endschutzhülse.

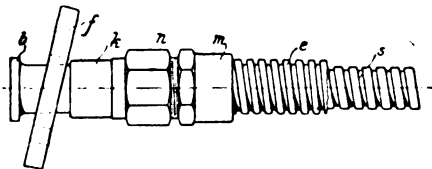


Abb. 45. Aufgeschraubte Stopfbüchsenkupplung mit Innengewinde und eingeschraubtem Bordstutzen mit loseem Flansch, nebst Endschutzhülse.

lose hindurchtritt. Die äußere Stirnfläche des Ringes ist trichterförmig gestaltet. Zwischen ihr und der entsprechenden Stirnfläche der Muffe *k* kommt die Asbestdichtung zu liegen. Um diese fest auf das Schlauchende zu pressen, wird die Muffe *k* mittels ihres Sechskantes *n* gegen den erwähnten Ring gezogen. Bei dieser schwereren Kupplung ist die Endschutzhülse *e* nicht gegen die Stirnfläche der Muffe *m* verlötet, sondern in diese eingeführt und durch eine in der Abbildung nicht sichtbare Stiftschraube gesichert.

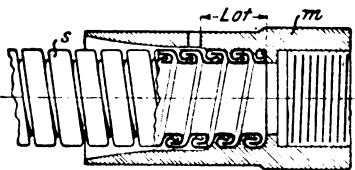


Abb. 46. Verlötete oder vergossene Muffe für den Hydra-Universalschlauch.

Neuere Formen der Kupplung, wie sie insbesondere für das Universalprofil Abb. 28 verwandt werden, sind in den Abb. 46 und 47 im Schnitt dargestellt. Und zwar gibt Abb. 46 eine aufgelötete Schlauchkupplung für Temperaturen unter 180° wieder. Schlauch *s* ist mit einigen Gängen in der Muffe *m* verschraubt und mit Weichlot vergossen.

Im Gegensatz hierzu zeigt Abb. 47 eine Stopfbüchsenkupplung für Schläuche, die höheren Tempera-

turen als 180° ausgesetzt werden sollen. Der Schlauch *s* ist dort mit wenigen Gewindengängen in einem losen Ring *r* verschraubt, der nach außen hin einen trichterförmigen Kegel trägt. Zwischen diesem und dem entsprechenden Kegel der Muffe *n* liegt die Asbestdichtung *a*. Muffe *n* wird in die Ueberwurfmutter *m* geschraubt und dabei die Dichtung fest in die Nut zwischen den Schlauchwindungen und ebenso auf die letzteren gepreßt.

Eine selbständige Endschutzhülse wie bei den Kupplungen nach Abb. 42—45 ist hier vermieden. Dagegen ist die Muffe *m* (Abb. 46) bzw. die Mutter *m* (Abb. 47) nach hinten zu einer Hülse *e* verlängert, die trichterförmig zugespitzt ist und so dem Schlauch eine genügende Beweglichkeit gestattet.

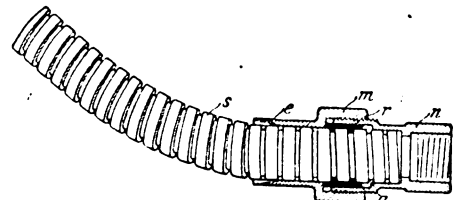


Abb. 47. Stopfbüchsenkupplung für den Hydra-Universalschlauch.

In dem Beispiel der Abb. 47 ist *n* als Schraubmuffe mit Innengewinde ausgebildet. Natürlich kann sie auch innen glatt und außen mit einem Bunde gebaut werden, gegen den sich ein loser Flansch zur Verbindung mit dem Nachbarschlauchstück legt, ähnlich wie es die Abb. 43 und 45 zeigen.

Nur die leichteren Gasschläuche gestatten einfachere Verschlüsse. Als solche dienen z. B. die in Abb. 48 und 49 wiedergegebenen Gummimuffen für unbeflochtene Schläuche. Sie sind auf dem Schlauch befestigt, indem man dessen Ende glatt abschneidet, ihn etwa 1 cm lang mit Kautschuklösung bestreicht und dann die Gummimuffe aufsteckt.



Abb. 48 u. 49. Gummimuffen für Gasschläuche.

Einen andern Anschluß verlangt der mit Geflecht umhüllte Gasschlauch der Abb. 50 und 51. Hier besteht der Anschluß aus einem mit Gummifutter versehenen Ansatz *a*, dessen vorderes Ende mit Gewinde versehen und dessen hinteres Ende geschlitzt ist, und aus einem Ueberschiebering *r*. Um die Verbindung herzustellen, schiebt man zunächst den Ring über den Schlauch *s*, streift dann das Geflecht etwas zurück und weitet es mit einem Messer oder dergl. auf.

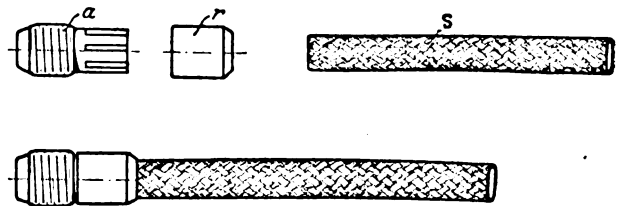


Abb. 50 u. 51. Verbindung einer Muffe mit einem Gasschlauch.

Nachdem sodann das Gummifutter des Ansatzes *a* und das Schlauchende mit Kautschuklösung bestrichen sind, steckt man das Schlauchende in den Ansatz. Nun wird das Geflecht straff über den geschlitzten Teil gezogen, mit Fischleim bestrichen und schließlich der Ueberschiebering bis zu dem Gewindeteil des Ansatzes vorgeschoben. Hierdurch wird der geschlitzte Teil des Ansatzes zusammengepreßt und so das Gummifutter dicht an den Schlauch angedrückt.

Bei Gasschläuchen von 12 und 15 mm l. W. hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Schlauch-

enden nicht unmittelbar in die Muffen einzuleimen, sondern die Nuten ihrer Enden mit Weichlot auszufüllen, so daß eine glatte Außenfläche entsteht.

Der geschweißte Metallschlauch machte natürlich auch neue Endverbindungen nötig. Bei der Form nach Abb. 52*) ist über das Ende des in den Fugen *a'* verschweißten gewickelten Schlauches *a* eine konische Muffe *b* gezogen, die den Schlauchwicklungen entsprechendes Innengewinde besitzt. Auf die Stirnfläche dieser Muffe ist eine Metallplatte *g* autogen aufgeschweißt, nachdem die letzten Windungen *f* des Schlauchendes zusammengestaucht worden sind. Gegen diese Metallplatte legt sich die Dichtungsplatte (aus Gummi oder dergl.) des Flansches *e*, der mit dem Flansch *d* des Schlauchs in üblicher Weise verschraubt ist. Die kegelige Ausbohrung des Flansches *d* preßt gleichzeitig auch das Schutzgeflecht *c* fest.

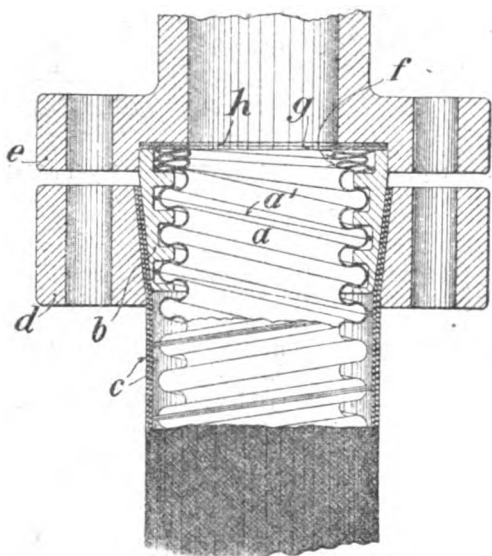


Abb. 52. Endverbindung für geschweißte Metallschläuche.

Andere Verbindungen des geschweißten Schlauchs sind früher bei der Schilderung des Wasserschlauchs und des Heizschlauchs zwischen Lokomotive und Tender sowie des von Wagen zu Wagen führenden Heizschlauchs erwähnt worden.

Die Herstellung des Metallschlauchs.

Die Vorbereitung der Metallbänder.

Die Metallbänder, aus denen die Schläuche gewickelt werden sollen, werden in glatter Bandform, zu Bündeln aufgerollt, von auswärts bezogen. Die Hauptwerkstoffe sind Stahl, Bronze, Messing und Aluminium. Während Bronze-, Messing- und Aluminiumbänder in den zu verarbeitenden Mäßen geliefert werden, besitzen die Stahlbänder z. B. für Gasschläuche vielfach die mehrfache Breite des erforderlichen Streifens. Die Bänder werden dann in der Fabrik selbst zerteilt, um die bei Stahl ganz besonders erforderliche größte Gleichmäßigkeit der Breite zu gewährleisten. Die Stahlbänder werden deshalb nach dem Abbeizen des Oeles und des Schmutzes durch Kreisscheren zerschnitten und der von der Schere herrührende Grat in Glättwalzen beseitigt, ehe die Streifen den Zinküberzug erhalten.

Das Verzinken der Stahlbänder.

Die schmäleren Stahlstreifen werden galvanisch, die Streifen von über 10 mm Breite im flüssigen Metall verzinkt. Vor dem galvanischen Verzinken gilt es, die Oberfläche der Streifen metallisch rein zu machen. Zu dem Zwecke wandern sie in Gruppen nebeneinander durch eine Dekapiervorrichtung, werden mit Wasser und Bimsstein gereinigt und in klarem Wasser nachgespült, um dann in das Zinkbad einzutreten. Ein mit angesäuertem Wasser gefüllter Holztrog nimmt sie auf,

an dessen Innenwänden oberhalb des Wassers etwa 30 mm starke Kupferstangen entlang laufen. An diesen hängen, in gleichmäßigem Abstand über den Trog verteilt, rechtwinklig abgebogene Zinkanoden, die mit ihren wagerechten Schenkeln etwa 10 mm unter die zu verzinkenden Bänder reichen. Die Bänder werden mit etwa 1 m sekundlicher Geschwindigkeit durch das Bad geführt, dessen Strom eine Dynamomaschine von 3 bis 4 V und 500 Amp erzeugt, laufen dann durch reines Wasser, werden zwischen Buchenspänen, die wegen ihrer Harzfreiheit den Vorzug vor den Spänen anderer Holzarten verdienen, getrocknet und auf Scheiben von etwa 0,6 m Dmr. aufgewickelt.

Die in flüssigem Zink zu überziehenden Bänder werden mittels eines Ziehbandes durch die etwa 500 mm lange Wanne gezogen, die sie über segmentartige Bügel erreichen und verlassen, dann durch ein Asbestfutter von etwaigen Zinktropfen befreit und aufgehaspelt den Profiliermaschinen zugeführt, in welche die Bänder aus Bronze, Messing und Aluminium nach vorangegangener Reinigung unmittelbar gelangen.

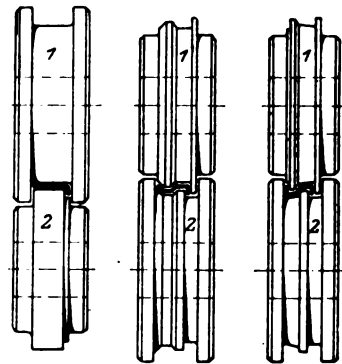


Abb. 53. Profilierwalzen.

Das Profilieren der Bänder.

geschieht in kleineren oder größeren Profiliermaschinen. Die Profiliermaschinen bestehen im wesentlichen aus übereinander liegenden kalibrierten Stahlwalzen etwa der durch Abb. 53 veranschaulichten Art, welche den Rechteckquerschnitt des Streifens allmählich in die S- oder sonstige beabsichtigte Form überzuführen haben, und sind teils Einfach-, teils mehrstufige Profiliermaschinen. Erstere, in der Form der doppelseitigen Trommelziehbank (Abb. 54) werden besonders für

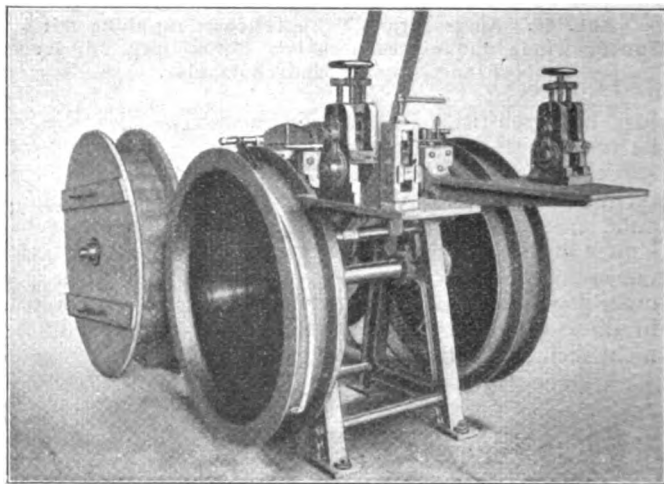


Abb. 54. Profiliermaschine für schwere Bänder.

schwere Profile verwandt. Der Riemenantrieb überträgt die Bewegung durch Stirnräder auf die mit Innenverzahnung versehenen großen Trommeln, welche ähnlich den bekannten Drahtziehtrommeln das Band durch die Kaliber hindurchzuziehen und auf ihrem Umfang aufzuwickeln haben. Beim Inbetriebsetzen der Maschine wird die vorher in einem Gesenk vorbereitete Spitze des Bandes durch das auf dem linken bzw. rechten Konsol des Maschinengestelles befestigte Walzwerk hindurchgeführt und an ein (auf der linken Trommel sichtbares) Ziehband angehängt. Setzt sich dann die Trommel in Bewegung, so wird das Band gleichmäßig durch das Walzwerk gezogen. Die doppelseitige Aus-

*) D. R. P. 229 888

bildung der Maschine gestattet das gleichzeitige Profilieren zweier Bänder nebeneinander.

Die schwereren Bänder erhalten ihr Profil nicht bei einem Durchgang, sondern in mehreren Walzwerken nacheinander. Bei Anwendung von Einfach-Profiliermaschinen wie der vorbeschriebenen muß daher das Band jedesmal wieder aufgeschossen und mit seinem Haspel auf eine zweite, dritte usw. Ziehbank aufgesteckt werden.

Bei den mehrstufigen Profiliermaschinen wandert das Band nach dem Verlassen des ersten Kalibers ohne Unterbrechung durch ein zweites und drittes Kaliber. Wie die Profilierung der Walzen muß auch die gegenseitige Einstellung eines Walzenpaares außerordentlich genau sein, da kein eigentliches Walzen, also Strecken in Länge oder Breite, sondern nur ein Umformen der Querschnittsgestalt des Metallbandes durch Biegen stattfinden darf und jede Neigung zum Spalten vermieden werden muß. Die Kalibrierung der Walzen ist deshalb Gegenstand peinlichster Sorgfalt und erfordert oft langwierige Versuche.

Selbstverständlich spricht bei der Kalibrierung die Größe der Streifen und die Natur der verschiedenen Metalle erheblich mit, wie auch die Zahl der Walzensätze davon abhängt. Denn je nach dem weicheren oder härteren Metall und nach der einfacheren oder verwickelteren Profilgestalt werden zwei bis fünf Walzensätze nötig. Die größten Sätze verbrauchen etwa 5 PS.

Die Wickelmaschinen.

Aeltere Bauarten.

Beim Verlassen des letzten Profilierungskalibers wiederum aufgehäpelt, werden einzelne Profile zwecks Entlastung der Wickelmaschine über eine Art Biegemaschine geschickt, welche die Aufgabe hat, die starke Krümmung des Bandes am späteren Schlauch vorzubereiten, indem sie das gerade Band schon zu einem Bande von kleinerem Krümmungshalbmesser vorbiegt.

Hieran schließt sich das Wickeln des Schlauches. Im Prinzip geschieht das so, daß eine Spindel, deren Durchmesser gleich dem Innendurchmesser des Schlauches ist, durch ihre Drehung das ihr stetig zugeführte Band aufwickelt, während drei dem Bandprofil entsprechend profilierte, in der Steigung der schraubenförmigen Bandwicklung eingestellte Rollen das Band an die Wickelspindel andrücken und der die Rollen tragende Schlitten, der sogenannte Wickelschlitten, längs der Spindel vorrückt.

Abb. 55 führt eine wagerechte Wickelmaschine älterer Bauart vor. Wir sehen rechts den Spindelstock, welcher ähnlich dem einer Drehbank ausgebildet ist und durch Zahnradübersetzung vom Deckenvorgelege angetrieben wird. In der Welle des Spindelstockes lassen sich Wickelspindeln beliebigen Durchmessers auswechselbar befestigen. Die Wickelspindel ist am freien Ende in einem Schlitten geführt, welcher die Gehäuse zur Aufnahme der Wickelrollen trägt. Letztere sitzen an den inneren Enden in den Gehäusen geführter Stangen, die mittels Schrauben auf den Durchmesser des zu wickelnden Schlauches radial eingestellt werden können, dann aber unverschiebbar festsitzen. Hinter der Wickelbank ist der Haspel sichtbar, an welchen vorher die Profiliermaschine das Metallband abgegeben hat. Dieses wird mit seinem Ende in einen diametralen Schlitz des freien Wickelspindelendes gesteckt und bei der Inbetriebsetzung der Maschine mitgenommen. Das Band wickelt sich nun schraubenförmig um die Spindel und verschiebt dabei den Wickelschlitten gegen den Spindelstock hin. Gleichzeitig mit dem Bande wird die Dichtungsschnur zugeführt, die sich zwischen die Windungen des Bandes einschmiegt. Sie liegt ent-

weder in einem Kasten unter dem Bett der Wickelbank, oder ist wie hier auf eine Spule aufgespult, die über der Bank an einem senkrechten Arme des Wickelschlittens angebracht ist.

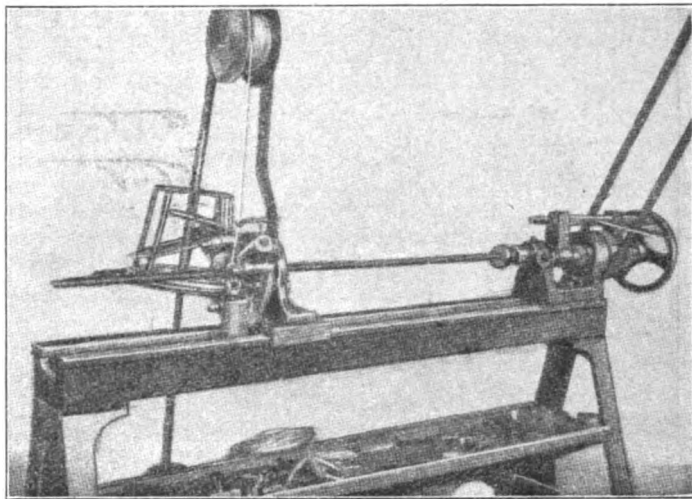


Abb. 55. Wickelmaschine älterer Bauart.

Ist der Wickelschlitten bis dicht an den Spindelstock verschoben, also eine Spindellänge Schlauch gewickelt, so muß bei den älteren Wickelmaschinen die Maschine abgestellt und das fertige Schlauchstück unter Zurückschieben des mit dem Bande vorgewanderten Schlittens mit der Hand von der Spindel abgestreift

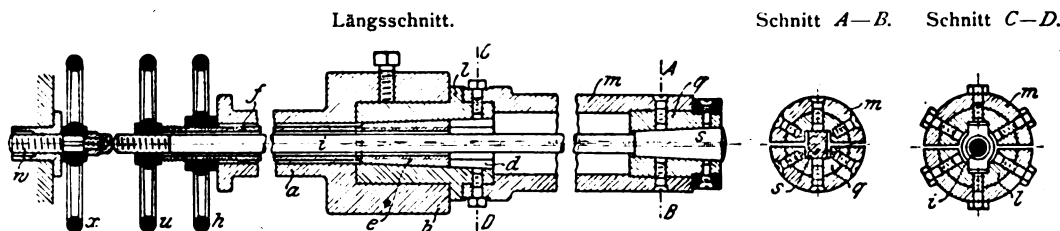


Abb. 56-58. Geteilte Wickelspindel.

werden. Das ist nur möglich, indem man den Schlauch entgegengesetzt zur Wickelrichtung etwas verdreht und so auf der Spindel lockert.

Die geteilte Wickelspindel.

Um diese Uebelstände zu vermeiden, hat die Firma für Schläuche größerer Weite in ihrem Durchmesser

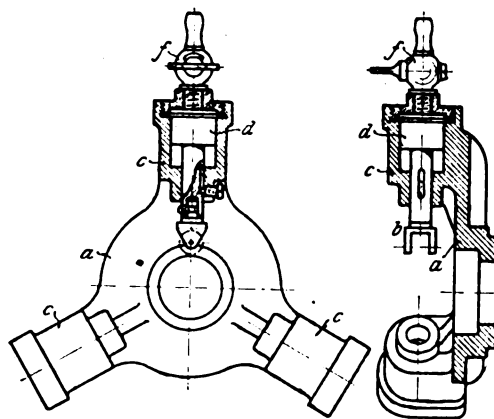


Abb. 59 u. 60. Wickelkopf mit Druckluft-Wickelrollen.

veränderbare Wickelspindeln geschaffen, die den Durchmesser nach Vollendung eines Schlauchstückes zu verkleinern gestatten, so daß sich der Schlauch leicht von der Spindel löst.

Abb. 56 zeigt einen Längsschnitt, Abb. 57 und 58 Querschnitte der geteilten Wickelspindel. Die in einem

Spindelstock drehbar zu denkende, längsdurchbohrte Spindel *a* nimmt in ihrem erweiterten Kopf *b* die beiden äußerlich zylindrischen, innen mit Keilflächen versehenen

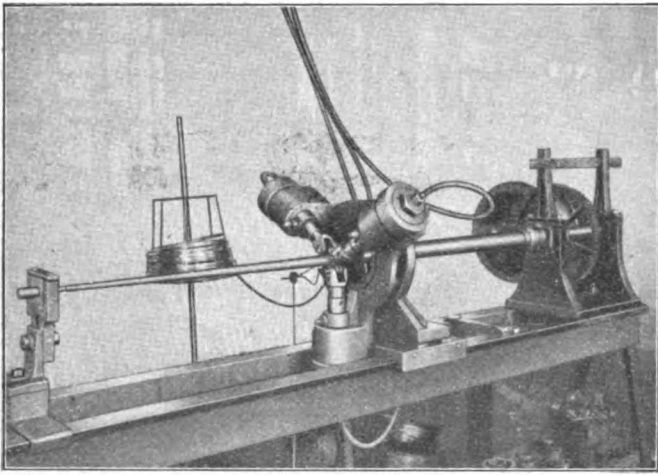
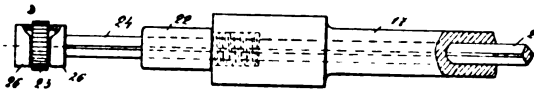


Abb. 61. Wickelmaschine mit kegeliger Spindel und Druckluft-Wickelrollen.



Hälften *11* einer Hülse auf, auf welcher die Hälften *m m* der Wickelspindel befestigt sind. Die freien Enden dieser Wickelspindelhälften tragen wiederum mit inneren Keilflächen ausgestattete Hülseflächen *q q*. Zum Aufspreizen der Wickelspindel dienen die massive Stange *i* mit Keilkopf *s* und die durchbohrte Stange *f* mit Keilkopf *e*. Und zwar wird zunächst mittels des Innengewinde tragenden Handrades *h* die Hohlstange *f* angezogen und damit das innere Ende der Wickelspindel auf den Arbeitsdurchmesser gebracht. Alsdann wird mittels des Mutterrades *u* die Vollstange *i* nach links bewegt und damit auch das freie Ende der Wickelspindel aufgespreizt. Nun wickelt man eine Spindel-länge Schlauch. Soll dann zwecks Abstreifens des Schlauches der Durchmesser der Wickelspindel verkleinert werden, so dreht man die Mutterräder *h* und *u* zurück, so daß ihre Naben das Ende der Spindel *a* bzw. der Stange *f* nicht mehr berühren. Um die Keile *e* und *q* aus ihren Keillöchern herauszutreiben, bedient sich der Arbeiter des Handrades *x*, das auf dem Vierkant der Schraube *w* sitzt. Wird diese gedreht, so wird die Stange *i* nach außen gedrückt und damit der Keil *s* gelockert. Durch entsprechende Drehung des Rades *u* bewegt sich auch die Stange *f* nach rechts und zieht damit den Keil *e* von den Keilflächen *d* ab.

Druckluft-Wickelrollen.

Bei der Besprechung des Wickelprozesses habe ich erwähnt, daß die Wickelrollen tragenden Stangen in ihren Führungsgehäusen festgestellt wurden, so daß ihr Abstand von der Wickelspindel während des Wickelns unveränderlich war und sie einen starren Druck auf das zu wickelnde Band ausübten. Dies brachte mitunter eine Formänderung des Bandprofils mit sich. Als ein erheblicher Fortschritt muß daher das federnde Anpressen der Wickelrollen mittels Luftdruckes bezeichnet werden.

Eine derartige Einrichtung ist in Abb. 59 und 60 in Stirnansicht und Längsschnitt wiedergegeben. Der Wickelkopf *a* trägt wie auch bisher drei symmetrisch angeordnete Gehäuse *c*. Diese sind aber als Zylinder ausgebildet, und die Wickelrollenträger *b* verdicken sich an ihrem äußeren Ende zu Kolben *d*, auf welche

die durch den Hahn *f* eintretende Druckluft einwirkt. Hierdurch ist nicht nur ein weit besser federndes Andrücken der Wickelrollen erreicht, als es früher gegen die Wickelrollenträger drückende Schraubenfedern gestattet, sondern auch eine leichte Regelbarkeit des Wickeldruckes möglich, indem man die Spannung der Preßluft kleiner oder größer macht. Auch sind verschieden starke Wickelspindeln verwendbar, ohne daß — wie bei Schraubenfedern — der Wickeldruck erhebliche Schwankungen zu erleiden brauchte.

Die durch Druckluft angepreßten Wickelrollen passen sich jeder auch noch so geringen Unregelmäßigkeit des Profils an und erzeugen einen Schlauch von überall gleichmäßiger Biegsamkeit und Geschmeidigkeit. Auch machen sie ohne weiteres das Wickeln kegelförmiger Schläuche möglich, wie sie z. B. für Automobilhupen immer mehr in Aufnahme kommen. Zu diesem Zweck wird einfach eine kegelförmige Wickelspindel von der inneren Form des Huppenschlauches in die

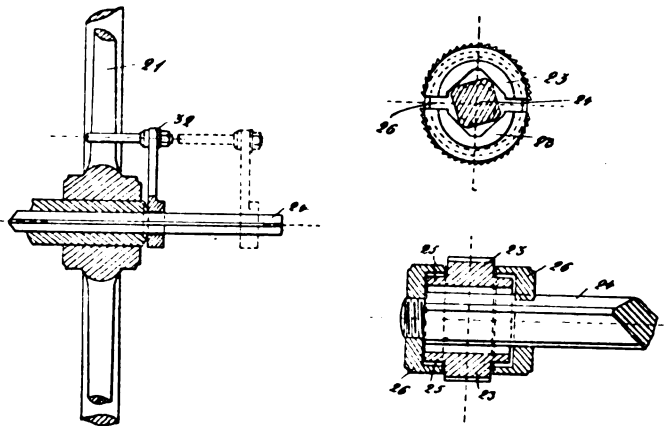


Abb. 62—63 a. Wickeldorn mit spreizbarem Kopf.

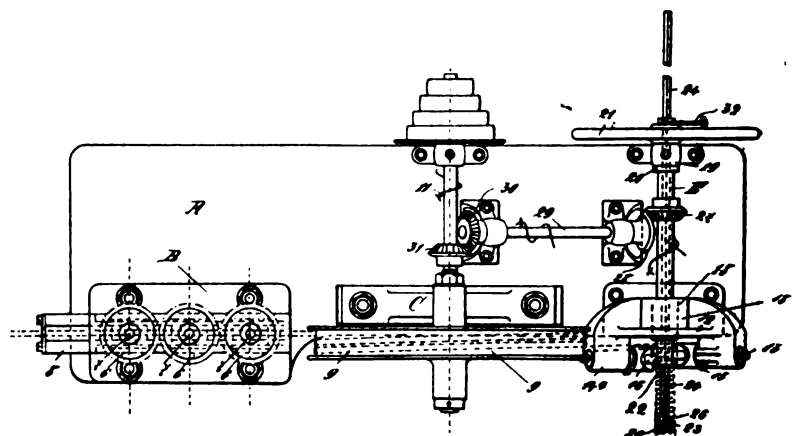
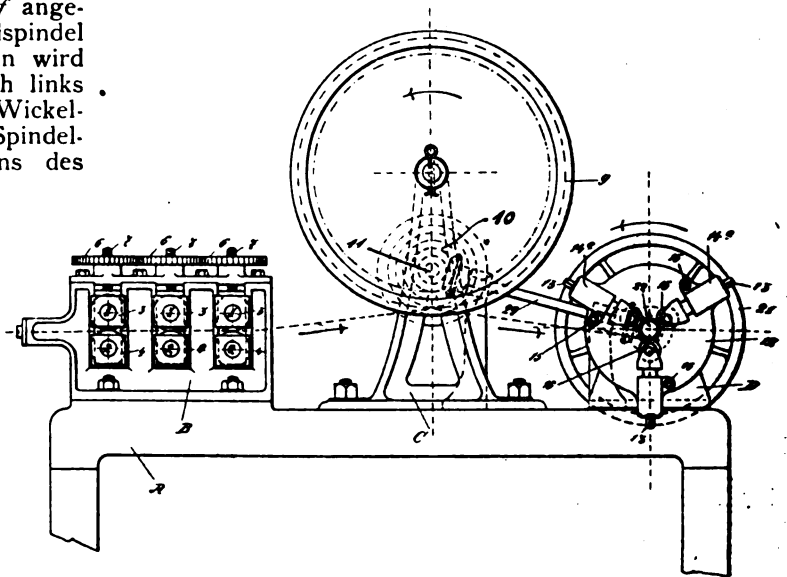


Abb. 64 u. 65. Vereinigte Profilier- und Wickelmaschine.

Wickelmaschine eingesetzt. Bei der Verschiebung des Wickelschlittens entlang der Spindel schmiegen sich dann die Druckluftrollen selbsttätig dem Längsprofil der Spindel an und erzeugen so die gewünschte Kegelform des Schlauches. Abb. 61 führt eine solche Wickelmaschine mit kegelförmiger Spindel vor Augen.

Vereinigte Profilier- und Wickelmaschine.

Das Prinzip, das Metallband auf derselben Maschine zu profilieren und zu wickeln, ist bereits bei einer älteren, aus dem Jahr 1893 stammenden Wickelmaschine*) von Heinrich Witzemann durchgeführt, welche in Abb. 62 bis 65 dargestellt ist. Der Wickelvorgang spielte sich dort zum ersten Mal auf einem kurzen Dorn ab, dem der Metallstreifen von Profilrollen über eine Ziehtrommel hinweg zugeführt und von dem er gleichmäßig abgeschoben wurde, so daß der bisher an dem Wickeldorn entlang wandernde Wickelkopf fest angeordnet werden konnte. Freilich wurde die Mitnahme des Metallbandes noch auf etwas umständlichere Weise bewirkt. Es wurde nämlich das vordere Ende des Bandes um außen gezahnte Klemmbacken 23, 23 einer Büchse 26 gewickelt und diese durch eine die Hohlwelle 17 durchsetzende Vierkantwelle 24 so gespreizt, daß das Band der Drehung der Welle 17 mit dem Wickeldorn 22 folgen mußte. Nach den ersten Wicklungen schob sich

der Schlauch fortlaufend von dem Dorn herunter, dabei die Klemmbacken 23, 23 samt der Vierkantwelle 24 vor sich herschiebend. Da die Länge der Vierkantwelle 24 begrenzt war, so mußte die Maschine periodisch stillgestellt, die gespreizten Klemmbacken durch Zurückdrehen der Vierkantwelle zusammengezogen und nach Zurückziehen der Vierkantwelle und erneutem Spreizen der Klemmbacken ein neuer Wickelprozeß eingeleitet werden.

Die Gesamtmaschine bestand aus drei auf dem Gestell A angeordneten Einzelvorrichtungen: der Profiliermaschine B, der Ziehtrommel C und der Wickelvorrichtung D. Erstere enthielt drei, schon in Abb. 53 dargestellte, hintereinander angeordnete Profilierrollenpaare 1, 2, welche dem Metallband stufenweise das gewünschte Profil gaben. Das Durchziehen des Bandes durch die Profilierrollen bewirkte eine Ziehtrommel 9, in deren Innenzahnkranz ein auf Antriebswelle 11 sitzendes Stirnrad 10 eingriff. Das die Ziehtrommel in mehreren Wicklungen umwindende Band trat dann zwischen die Wickelrollen 16, welche, mittels Schrauben 13 in Führungen 14 a des Wickelkopfs 12 radial einstellbar, das Band gegen den schon beschriebenen Wickeldorn 22 drückten. Das gleichmäßige Zusammenarbeiten von Ziehtrommel und Wickelkopf derart, daß die Ziehtrommel ebensoviel Band lieferte, als der Wickelkopf verarbeitete, war dadurch erzwungen, daß die Antriebswelle 11 mittels Kegelradtriebe 31, 30, 28, 27 auch die Wickelwelle 17 antrieb. (Schluß folgt.)

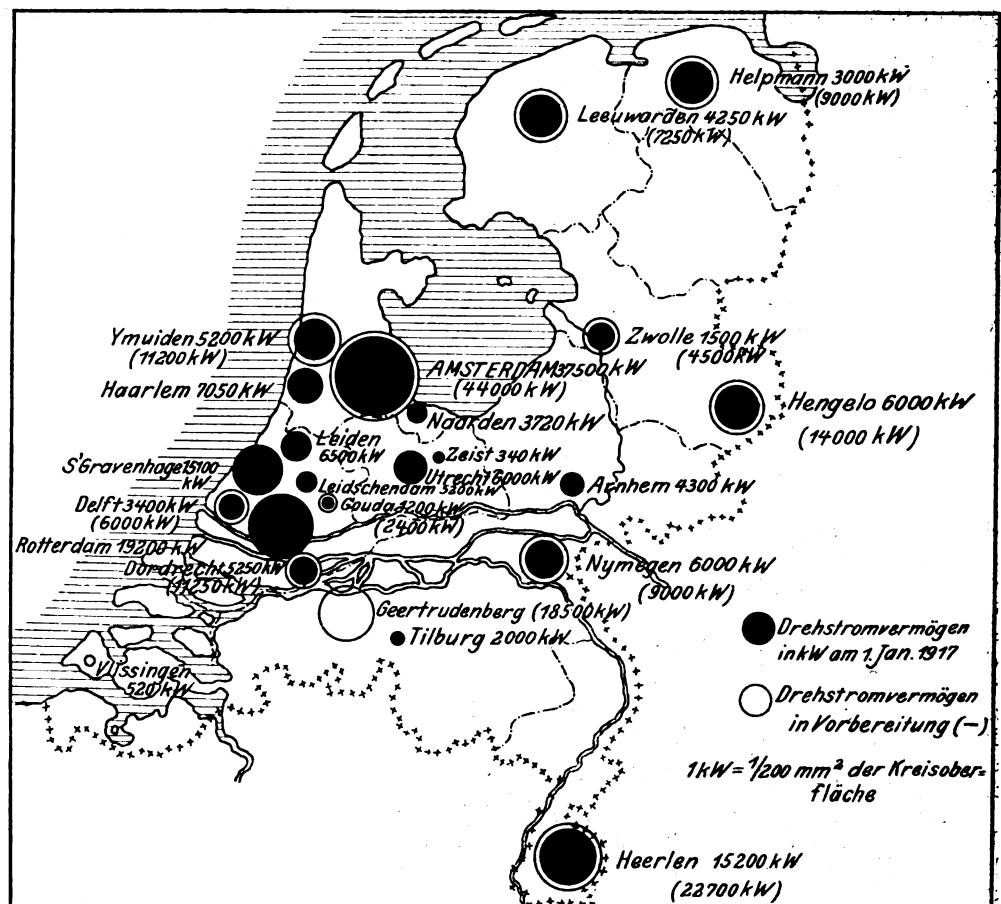
*) D. R. P. 74427

Die Elektrizitätsversorgung in den Niederlanden*)

(Mit Abbildung)

Seit dem Jahre 1911 ist durch das energische Vorgehen der Provinzialverwaltungen in den Niederlanden die Elektrizitätsversorgung des Landes sehr gefördert worden. Die an diese Verwaltungen verliehenen Konzessionen erstrecken sich in vielen Fällen auch über Teile der angrenzenden Gemeinden, bezw. die Regierung hat das Recht, die Konzessionäre zur Versorgung dieser Teile mit Elektrizität zu verpflichten. Bis jetzt liefert indessen noch keine Provinz Elektrizität außerhalb ihrer Grenzen. Durch die Einrichtung von Distriktszentralen oder die Umwandlung bestehender Zentralen in Distriktszentralen ist ein großer Schritt zur Erreichung des Ideals vorwärts getan, nämlich: „Das ganze Reich rasch und ökonomisch mit Elektrizität zu versorgen.“ Auf dem beigegebenen Plan sind die der Distriktsversorgung dienenden Zentralen näher mit Angabe ihrer Leistungsfähigkeit und ihrer in Vorbereitung befindlichen Ausdehnungen angegeben. Die meisten Provinzialverwaltungen haben den Betrieb nicht selbst in die Hand genommen, vielmehr einer Gesellschaft unterstellt, von der die Provinz beinahe alle Anteile und einzelne große Gemeinden die übrigen besitzen. Die Frage der Er-

richtung einer hinreichenden Anzahl Distriktszentralen ist soweit in die richtigen Wege geleitet, daß in dem größten Teil des Landes innerhalb nicht zu



*) Nach einem in de Ingenieur Nr. 6 1917 veröffentlichten Vortrage von Ir. H. A. van Ysselsteyn in der Versammlung des Königl. Instituts der Ingenieure vom 24. Febr. 1917.

langer Zeit Elektrizität zur Verfügung sein wird.

Damit entsteht eine andere Frage, ob die Erzeugung dieser elektrischen Kraft derart geregelt ist, daß sie

möglichst ökonomisch stattfindet. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Elektrizität in dem Lande noch für eine sehr bedeutende Ausdehnung falsbar ist, die so groß ist, daß alle Schätzungen zu wenig optimistisch erscheinen. Als Beispiel dafür kann angeführt werden, daß der von dem zweiten Elektrizitätsausschuß aufgestellte vermutliche Verbrauch, auf den innerhalb 5 bis 10 Jahre zu rechnen sei, bereits nach $2\frac{1}{2}$ Jahren auf vielen Stellen überschritten war. In dem Bericht des Staatsausschusses werden keine großen Erwartungen an den Elektrizitätsverbrauch im Landbau geknüpft, der für das ganze Reich auf 3 700 000 kWh für Dreschen und Futterbereitung geschätzt, dagegen für Pflügen wenig optimistisch erachtet wurde.

Daß jedoch für den Landbau die Verwertung von Elektrizität eine große Rolle spielt, zeigt Schweden, woselbst das Pflügen mit Elektrizität sehr gebräuchlich ist, das alte System des Fortziehens des Pfluges durch ein von einem Motor bewegtes Kabel verlassen und durch ein anderes System ersetzt ist, bei dem der Motor auf dem Pfluge steht und das an einem langen Mast befestigte und durch eine Feder sich selbst spannende Kabel diesem zugeführt wird. Nach den Erfahrungen ist die Versorgung eines nur zum dritten Teil kultivierten Geländes mit Elektrizität schon lohnend und kostete vor dem Kriege rd. 23,8 M/ha. Solche Versorgungen geschehen gewöhnlich in der Weise, daß der hochgespannte Strom in Strom von 1600 Volt umgesetzt wird und man damit ein Gebiet von der Größe eines Kreises mit rd. 150 km Halbmesser bedient. Dieser Strom von 1600 Volt wird in einen Strom von 220 Volt für die kleineren Motoren und Beleuchtung umgesetzt, während Motoren von 15 PS und mehr an die 1600 Volt Leitung angeschlossen werden. Der Betrieb dieser Netze geschieht durch eine Verbindung von Privaten und Gemeindeverwaltungen. Unter Zugrundelegung eines Verbrauchs von 20 kWh allein für den reinen Landbau und hauptsächlich für Pflügen und dgl. würde für die Niederlande mit 875 000 ha Bauland daraus ein Elektrizitätsverbrauch von $17\frac{1}{2}$ Mill. kWh sich ergeben, d. i. das Vierfache des von dem Elektrizitätsausschuß herausgerechneten Betrages.

Die Praxis in Schweden zeigt, daß auf dem Gebiete des Landbaues die Anwendung der Elektrotechnik noch keineswegs erschöpft ist. Nach erfolgter Ausdehnung auf den Landbau würde auch die Entwässerung der eingedeichten Polder ausschließlich auf elektrischem Wege nicht lange auf sich warten lassen. Nachdem die Erfahrung ergeben hat, daß der Verbrauch ansehnlich zunimmt, wo die Elektrizität ihren Einzug gehalten hat, und die anfänglichen Erwartungen weit übersteigt, so ergibt sich die Frage, wie die Erzeugungsmittel zu vergrößern sind.

Nach den Berechnungen von H. Doyer auf Grund positiver Unterlagen verhalten sich die Kosten für die kWh von 3 Reichszentralen zu den 7 Provinzial- und den 200 Gemeindezentralen wie 7,565 : 9,554 : 12,512 Pfennige. Wenn auch diese Ziffern zu Gunsten einer Reichselektrizitätsversorgung sprechen, der jedoch der heutige Zustand entgegensteht, so läßt sich aus ihnen doch der Vorteil einer Konzentration der Elektrizitätsbetriebe herleiten, die zum großen Teil durch die Verbindung der verschiedenen Zentralen miteinander erreicht werden kann und zugleich bezüglich der Reserven wesentliche Vorteile bietet. Dazu ist notwendig, daß die Dynamos imstande sind, parallel zu arbeiten, wogegen praktische Schwierigkeiten nicht vorliegen, zumal $\frac{2}{3}$ der bestehenden Generatoren in den Niederlanden dazu geeignet sind. (In Schweden laufen Maschinen in 150 km Abstand voneinander parallel, den man auf 350 km zu erhöhen beabsichtigt.)

Noch bedeutender als in Anlage wird jedoch die Ersparnis durch Verbindung der Zentralen an Betriebskosten. Faktoren, die jetzt einen ungünstigen Einfluß auf den Kohlenverbrauch ausüben, werden verschwinden. Bei Vergrößerung der Zentralen werden größere und

dadurch mehr wirtschaftlich arbeitende Maschinen gewählt werden. Verschiedene Zentralen werden die Rolle von sog. Spitzenzentralen erhalten und nur einige Stunden täglich zu arbeiten brauchen, bei denen ein einfaches Bedienungspersonal genügt, während bei den ununterbrochen arbeitenden großen Maschinen auf Tag- und Nachtbedienung gerechnet werden muß. Ferner wird durch Konzentration der verschiedenen Zentralen die größte Belastung in dem ganzen Gebiet durch die verschiedenen Belastungsarten wesentlich weniger betragen als die Summe der größten Belastungen der verschiedenen Zentralen.

Der Plan, die verschiedenen Zentralen eines Landes miteinander zu verbinden, ist keineswegs neu. Die Siemens elektrischen Betriebe haben die Absicht, ihre verschiedenen Zentralen in Norddeutschland miteinander zu verbinden, ein Beweis dafür, daß ein Privatbetrieb nicht die großen, mit der Anlage dieser Hochspannungsleitungen verbundenen Ausgaben scheut und diese Verbindung vom wirtschaftlichen Standpunkt aus Anempfehlung verdient. Auch in Preußen wünscht man, woselbst eine große Privatgesellschaft mit einer Reihe von Zentralen den Grundstock bildet, auf diesem Wege vorzugehen (siehe Elektrotechnische Zeitschrift vom 29. Juni 1916 den Plan von Prof. Klingenberg), ferner wird diese Verbindung in Sachsen durch den Staat zustande gebracht und in Baden vorbereitet.

Was nun die Verwirklichung der Konzentration in den Niederlanden anbetrifft, so ist es sehr erwünscht, daß das Reich die Verbindungen der einzelnen Zentralen auf seine Kosten ausführt. Dabei ist es nicht notwendig, gleich den ganzen Kreislauf herzustellen, dazu wird erst die Zeit gekommen sein, wenn der Elektrizitätsverbrauch in einzelnen Provinzen sehr bedeutend zugenommen hat. So wird man in den nördlichen Provinzen dazu erst nach einiger Zeit schreiten, dagegen schon in kurzer Zeit die Zentralen von Amsterdam mit denen in Südholland, Nordbrabant und Limburg verbinden.

Bezüglich der Regelung der Elektrizitätserzeugung nach Herstellung der Verbindungen ist am allerwenigsten ein Staatsmonopol wie in Sachsen wünschenswert, und zwar in Rücksicht auf das durch die Energie der Gemeindeverwaltungen Geschaffene. Die Zentralen, die die mit dem Anschluß an die auf Staatskosten hergerichteten Verbindungslinien verbundenen Vorteile genießen, müssen eine Interessengemeinschaft bilden, eine Art Trust wie die Großindustrie. Jede Zentrale hat Freiheit, wie sie ihre inneren Angelegenheiten verwaltet und ihre Tarife festsetzt, auch die Elektrizität aus der Reichsleitung zu beziehen, falls dieses vorteilhafter als eigene Erzeugung ist, die als nützliche Reserve dienen kann. Die Regierung muß fortdauernd Einfluß auf die Erzeugung behalten, sie hat die Verbindungen bezahlt, und es müssen Verzinsung und Amortisation in erster Linie von dem Trust vergütet werden, sie muß stets eine fortwährende Uebersicht der Erzeugungskosten haben und sich zur Aufgabe machen, diese möglichst niedrig zu halten und den Preis der Elektrizität an gewisse Grenzen binden, um die Industrie nicht durch zu hohe Preise zu schädigen. Sie muß deshalb hinsichtlich der Tarife für die Industrie Höchstwerte vorschreiben. Auch darf der Trust ausnahmsweise an große Fabriken unmittelbar liefern, die die Elektrizität von sehr hoher Spannung in die gewünschte Verbrauchsspannung umsetzen. Auf diese Weise geregelt, würde die Elektrizitätsversorgung bedeutend gefördert und an Erzeugungskosten der Industrie viel erspart werden können.

Die Einmischung der Regierung in der angedeuteten Weise ist um so mehr notwendig, als auch nach dem Frieden die Löhne steigen werden und es deshalb ihre Pflicht ist, zur Verringerung der Erzeugungskosten möglichst beizutragen. Die Elektrizität wird in Zukunft vielleicht noch mehr als jetzt ein unentbehrliches Element in der Industrie werden.

H.

Bücherschau

Die Passungen im Maschinenbau. Von Dr.-Ing. Georg Schlesinger. Heft 193 und 194 der „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens.“ Herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. Berlin 1917. Selbstverlag des Vereins Deutscher Ingenieure. Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis des Doppelheftes 2 M.

Das Heft ist ein über das Doppelte erweiterter Neudruck derselben Arbeit des Verfassers, die als Heft 18 der Forschungsarbeiten im Jahre 1904 erschienen und bald vergriffen war. Professor Schlesinger hat sie durch Aufnahme der seit jener Zeit auf diesem Gebiet gemachten Erfahrungen ergänzt. Reine Ueberlegung oder Rechnung allein führt auf dem Gebiet der Grenzlehren nicht zum Ziel; man muß sich mit dem praktisch Brauchbaren begnügen und ist daher auf den Versuch angewiesen. Es hat sich gezeigt, daß ganz bestimmte Abweichungen vom absoluten Maß durchaus zulässig sind, und zwar sind für den Gewaltsitz und für den Laufsitz ziemlich erhebliche Abweichungen erlaubt, während für den festen Sitz eine viel größere Genauigkeit notwendig ist. Bei der Wichtigkeit der Passungen für die Massenherstellung, der wir auf allen Betrieben zusteuern, ist die Kenntnis der praktischen Ergebnisse, die in diesem Hefte niedergelegt sind, für alle Maschinenfabriken von höchster Bedeutung.

Das Reichs-Elektrizitätsmonopol. Ein Beitrag zur Frage der staatlichen Elektrizitäts-Großwirtschaft. Unter Benutzung amtlichen Materials. Von Dr. phil. Richard Hartmann. Berlin 1917. Verlag von Julius Springer. Preis 3,60 M.

Die Neuordnung des gesamten Finanzwesens nach dem Kriege wird nicht nur die Erhöhung der bestehenden und die Schaffung neuer Steuern erfordern, sondern auch die Errichtung zahlreicher Monopole. Und unter den verschiedenen Monopolplänen, die dann auftauchen werden, wird nach Ansicht des Verfassers das Elektrizitätsmonopol nicht fehlen, welches er als Reichselektrizitätsmonopol für besonders aussichtsreich hält.

Der I. Teil der kurzen Schrift gibt kritiklos die hauptsächlichsten auf diesem Gebiete bisher erschienenen Schriften wieder: die von Plenske (1908), Windel (1910), Noether (1913), Siegel (1915), Fischer (1916) und Klingenberg (1916).

Der II. Teil: „Entwicklung und Stand der Elektrizitäts-Erzeugung und Versorgung Deutschlands“ enthält einige, wenn auch unwichtige Fehler.

Der III. Teil behandelt ganz kurz die Stellung, welche die einzelnen deutschen Bundesstaaten, wie auch das Reich gegenüber der Elektrizität einnehmen.

Der längste, IV. Teil befaßt sich mit dem kommenden Reichselektrizitätsmonopol, welches für berechtigt und erforderlich erklärt wird aus volkswirtschaftlichen, sozialpolitischen, politischen und finanziellen Gründen. Der Verfasser erklärt sich für ein allmählich auszubauendes Monopol und begründet seinen Standpunkt u. a. auch durch einwandfreie Rechnungen.

Der V. Teil bringt die Form des Monopols, einen Organisationsentwurf und einen Ausbauplan.

Die Schrift enthält viele gute Tabellen. Sie ist sehr zu empfehlen.

Blg.

Die Entwicklung des großstädtischen Wohnungs- und Verkehrswesens in den letzten Jahrzehnten. Von Dr.-Ing. Arthur Ertel. Wien 1916. Selbstverlag des Verfassers. Preis 2,— M.

Zu den zahlreichen neueren Forschungen über das großstädtische Wohnungswesen liefert die Arbeit Ertels einen wertvollen Beitrag und zwar um so mehr, als die städtebaulichen Untersuchungen sich bisher in der Mehrzahl auf das Wohnungswesen im engeren Sinne beschränkten, während das mit diesem im engsten Zusammenhange stehende Verkehrswesen weit weniger oft zum Gegenstand städtebaulicher Forschung gemacht wurde.

Die ersten Abschnitte (historische Entwicklung, Bestimmung der Stadtgrenze, Wachstum der Städte, Verbauung und Besiedelung, Wohndichtigkeit) leiten mit knappgefaßten, dem Städtebauer bekannten statistischem Material auf die Kapitel über, die die Zusammenhänge zwischen den Verkehrsanlagen und der Großstadtentwicklung behandeln.

Unter geschickter Zusammenstellung des durch seinen Umfang bei der Stadtplanung schwer zu verwertenden statistischen Materials der Straßenbahnen beweist er die Richtigkeit einer sehr übersichtlichen Methode zur Feststellung des Verkehrsbedürfnisses in seiner Abhängigkeit von der Stadtgröße. Aus einem Vergleich mit den dann folgenden Betriebsergebnissen der Verkehrsmittel zahlreicher Städte wird man einen Anhalt für die Rentabilität neuer Bahnlinien gewinnen können.

An dem Beispiel Düsseldorfs und anderer Städte zeigt Ertel, mit wie großem wirtschaftlichem Erfolge die Verkehrsmittel ihre dezentralisierende Aufgabe in der Städtebildung erfüllen können. Besonders bewährt hat sich das Siedlungssystem bei dem das Verkehrsunternehmen und das Grundstücksunternehmen in einer Hand liegen. Mit Recht weist Ertel darauf hin, daß die Wohnungsfrage nicht allein eine Frage der Boden- und Verkehrspolitik ist, sondern daß die Entwicklung im Wohnungswesen in hohem Maße auch von steuerlichen Maßnahmen abhängig ist.

Störend macht sich beim Lesen dieser, wie der die Wohnungsfragen behandelnden Schriften überhaupt das bisherige Fehlen klarer Begriffe geltend. So ist ein Abschnitt (§ 5), in welchem ausschließlich Behausungsziffern mitgeteilt werden, mit der nicht zutreffenden Bezeichnung „Wohndichtigkeit“ überschrieben und ein Abschnitt (§ 4), in welchem nur die Wohndichte, Bauten aber überhaupt nicht behandelt werden, mit der Ueberschrift „Verbauung“ versehen. Da die Wissenschaft aber noch nicht eindeutig die Grundbegriffe festgelegt hat, kann dem Verfasser hieraus kein Vorwurf gemacht werden.

Rede des Wirklichen Geheimen Rats Professors D. Dr. Wach, gehalten am 11. Oktober 1916, abends im großen Saale des Zoologischen Gartens in Leipzig.

Das Schriftchen — es umfaßt nur 8 Seiten — gibt die Rede wieder, die seiner Zeit bei der bekannten sächsischen Kundgebung zur Unterstützung der Politik des früheren Reichskanzlers gehalten wurde. Der Inhalt ist inzwischen durch die Zeitereignisse überholt und hat nunmehr nur noch geschichtlichen Wert.

Schw.

Dr.-Ing. - Dissertationen.

Die Verkehrsschwankungen in den öffentlichen Verkehrsbetrieben Berlins und Untersuchungen über deren Entlastungsmöglichkeit durch außerbetriebliche Maßregeln. Von Ernst Biedermann, Kgl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. aus Harpstedt, Provinz Hannover. (Braunschweig)

Ueber den Stofs der Eiseneinlagen im Eisenbeton. Von Dipl.-Ing. Hermann Wolf aus Immenrode, Kreis Goslar. (Braunschweig)

Beiträge zur Kenntnis der Benzoinreaktion und einiger durch diese Reaktion gewonnenen gemischten Benzoinen. Von Dipl.-Ing. Chr. Hörbye aus Christiania, Norwegen. (Dresden)

Die Kosten der Zugförderung und ihre Abhängigkeit von der Zugkraft. Abgeleitet aus den Betriebsergebnissen von den Jahren 1912/13. Von Dipl.-Ing. Hans Hebenstreit, Regierungsbauführer aus Pirna. (Dresden)

Beiträge zur Entwicklung des Städtebaues in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dipl.-Ing. Wilhelm Dunkel, Architekt aus New York. (Dresden)

Studien zu den Kondensationen von Bernsteinsäure, Bernsteinsäureanhydrid und Isobernsteinsäure mit ortho-Phenyl-

lendlamin. Von Dipl.-Ing. Hermann Lüders aus Braunschweig. (Braunschweig)

Der Dom zu Magdeburg. Eine deduktive Genese seiner Haupt-Maßverhältnisse. Von Julius Haase, Kgl. Intendantur- und Baurat aus Elze. (Hannover)

Beiträge zum Studium schwefelsäurebeständiger Legierungen. Von Dipl.-Ing. Friedrich Stein aus Künzelsau, Württemberg. (Aachen)

Ueber pyrogene Acetylenkondensationen. Von Dipl.-Ing. Hans Wesche, aus Braunschweig. (Braunschweig)

Die Burg Tangermünde zur Zeit Kaiser Karls IV. Von Dipl.-Ing. Ernst Kneebusch aus Dortmund. (Hannover)

Beitrag zur Ermittlung des Koeffizienten $K = \frac{8 M d}{\delta d^2}$ beim

Bohren verschiedener Gufseisensorten. Von Dipl.-Ing. Konrad Roedel aus Nürnberg. (München)

Ueber Schwarzfärbung und anodisches Verhalten des Zinks, Zinns und Aluminiums in alkalischen Bädern. Von Dipl.-Ing. Walter Schmidt aus Schwelm. (München)

Ueber die Darstellung von Maltose. Von Max Folch, gepr. Lehramtskandidat aus Pasing. (München)

Verschiedenes

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Auch das 13. Geschäftsjahr war, wie der Verwaltungsbericht schreibt, noch ein Kriegsjahr, in welchem alle Mittel und Kräfte in erster Linie der Verteidigung des Vaterlandes gewidmet werden mußten.

Dem Deutschen Museum standen demzufolge Hilfskräfte nur in sehr beschränktem Maße zur Verfügung.

Trotzdem wurden mit den Angestellten, die nicht zum Kriegsdienst eingezogen waren, die Aufgaben des Deutschen Museums soweit irgend möglich gefördert, weil sicherlich die baldige Vollendung des Werkes nach Schluß des Völkerringens zu den wichtigsten Friedensaufgaben gehört.

Gerade das Deutsche Museum wird, wie kein anderes Unternehmen, der ganzen Welt beweisen, daß das deutsche Volk nicht nur im Kampfe durch seine Tapferkeit und Tüchtigkeit hervorrage, sondern daß es vor allem auch das Größte zu leisten vermag, wenn es gilt, zum Nutzen aller Völker die menschliche Kultur zu heben.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich. Ernannt: zum Kaiserl. Reg.-Rat und Mitglied des Kaiserl. Schiffsvermessungsamts der ständige Mitarbeiter beim Schiffsvermessungsamt **Luttermann**;

zum ständigen Mitarbeiter im Schiffsvermessungsamt der bei dieser Behörde beschäftigte Dipl.-Ing. **Rehfeldt**.

Militärbauverwaltung Preußen. Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Geh. Baurat und Vortragende Rat im Kriegsminist. **Weilroff**;

Preußen. Ernannt: zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer des Maschinenbaufaches **Ottomar Fratschner** aus Miburg, Kreis Hannover.

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range der Räte erster Klasse dem Vortragenden Rat im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten Geh. Oberbaurat **Böttger**;

der Charakter als Geh. Baurat dem Beigeordneten Reg.- u. Baurat a. D. Julius **Zachirnt** in Köln;

der Charakter als Geh. Reg.-Rat dem ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Aachen Dr. Gustav **Rasch** aus Anlaß seines Uebertritts in den Ruhestand;

der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren Rudolf **Heinekamp** in Crefeld, Paul **Hirschhorn** in Düsseldorf, Richard **Köster** in Cassel und dem Landesbaumeister Robert **Winkler** in Gelnhausen;

planmäßige Stellen: für Mitglieder der Eisenbahndirektionen den Reg.- u. Bauräten Dr.-Ing. **Skutsch** in Breslau und **Gutbrod** in Köln sowie dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Kloevekorn** in Hannover, für Vorstände der Eisenbahn-Maschinenämter den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Hebbel** in Hagen i. W. und **Gaedicke** in Stralsund, für Vorstände der Eisenbahn-Betriebsämter den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Verlohr** in Cüstrin, **Kleemann** in Malmedy und Arnold **Steinbrink** in Glatz, für Reg.-Baumeister den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Hermann **Luther** und **Tetzlaff** in Berlin, **Schwartzkopf** in Halle a. d. Saale sowie den Reg.-Baumeistern des Eisenbahnbaufaches **Schnell** in Bad Oeynhausen, **Dobberke** in Breslau und **Kalweit** in Hannover.

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Zaelke**, bisher Abnahmebeamter in Hannover, der Eisenbahndirektion daselbst.

Versetzt: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Straßenbaufaches **Leopold** von Wesel nach Frankfurt a. M. und der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Nawrowski** von Neumark in Westpr. nach Briesen in Westpr.

Die Staatsprüfung haben bestanden: die Reg.-Bauführer **Ottomar Fratschner** (Maschinenbaufach) und Joseph **Scholl** (Eisenbahn- und Straßenbaufach).

Sachsen. Ernannt: zum Vorstand der III. Abteilung der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Techn. Oberrat bei der Generaldirektion Geh. Baurat **Holekamp**;

zum planmäßigen Techn. Oberrat bei der Generaldirektion der

Staatseisenbahnen der Oberbaurat bei der Staatseisenbahnverwaltung **Arndt** in Dresden;

zu Bauamtännern bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister bei dieser Verwaltung **Voigt** in Riesa und **Dressler** in Dresden.

Verliehen: der Titel und Rang als Baurat den Bauamtännern bei der Staatseisenbahnverwaltung **Wolf** in Dresden, **Käufler** in Altenburg und **Zimmer** in Pirna.

Genehmigt: die Annahme und Führung des Titels eines Fürstl. Schaumburg-Lippeschen Geh. Reg.-Rats dem ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Dr. Robert **Bruck** in Dresden.

Versetzt: der Baurat **Krantz** vom Straßen- und Wasserbauamt Leipzig zum Straßen- und Wasserbauamt Chemnitz;

bei der Staatseisenbahnverwaltung die Bauräte **Gretzschel** vom Bauamt Bautzen zum Bauamt Oelsnitz i. Vogtl. und **Puruckherr** vom Neubauamt Leipzig zur Betriebsdirektion Leipzig I.

Dem Regierungsbaumeister a. D. **Heck**, dem früheren Beigeordneten der Stadt Rheydt, jetzt Generaldirektor der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau, ist der Charakter als königlich preussischer Baurat verliehen worden. — Wenn Herrn Heck in ausnahmsweise jungen Jahren diese Titelverleihung zuteil geworden ist, so wird das in den Kreisen seiner früheren Kollegen besondere Freude erregen, nicht nur weil einem der ihrigen durch überragende Fähigkeiten und Leistungen eine verdiente Anerkennung geworden ist, sondern weil man auch hierbei die Schranke des Dienstalters, die sonst den höheren Technikern entgegensteht, hat fallen lassen.



Den Heldenod für das Vaterland starben: Oberingenieur Otto **Bischoff**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes; Architekt Franz **Braun**, Königsberg i. Pr.; Ingenieur Fritz **Ehrig**, Dessau, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Baumeister Wilhelm **Hochstädt**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Stud. d. Baukunst Georg **Ihle**, Stuttgart; Dipl.-Ing. Karl **Merté**, Oberpostinspektor, München, Ritter des Eisernen Kreuzes; Stud. der Techn. Hochschule Darmstadt Fritz **Nützel**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Bauführer Max **Schmalz**, Wiesbaden, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Baumeister Willi **Schneider**, Stettin, Ritter des Eisernen Kreuzes; Ingenieur Eduard **Theile**, Berg.-Gladbach, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Ingenieur Otto **Wilms**, Oberhausen i. Rhld., Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Zivilingenieur Fritz **Zobler**, Dresden, Ritter des Eisernen Kreuzes.

Gestorben: Kommerzienrat Johann **Klein**, Frankenthal (Pfalz); Geh. Baurat Karl **Bozenhardt**, früher Kaiserl. Eisenbahnbetriebsdirektor in Straßburg i. Els.; Reg.- und Baurat a. D. Geh. Baurat Karl **Alken**, früher Mitglied der Eisenbahndirektion Hannover; Landesbauinspektor Kgl. Baurat Hermann **Rasch** in Oppeln; Professor Dr. Konrad Wilhelm **Jurisch**, früher Privatdozent an der Techn. Hochschule Berlin; Architekt und Ingenieur Karl Albert **Gollwitzer** in Augsburg; Oberbaurat Chr. **Gaiser**, früher Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart; Stadtbauinspektor Anton **Wäsche** in Rottweil und Landesbaumeister Baurat **Witzeck** in Greiz.

Eisenbahn-Betriebsleiter

für unsere Nebenbahn von rd. 100 km Länge gesucht. Bewerber mit maschinentechn. Vorbildung und Erf. im Lok-Dienst wollen Gesuche mit Lebensbeschr., Gehaltsford., Zeugnisabschr. einsenden an

Brölthaler Eisenbahn A.-G., Beuel/Rhein.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT,
SO FERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

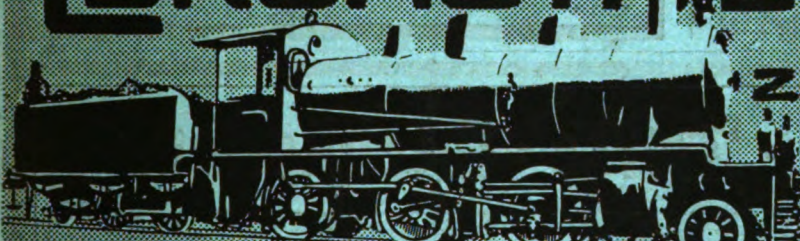
	Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Königl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	125
Die Konservierung von Holz von Bruno Simmersbach, Wiesbaden (Fortsetzung)	128
Ueber Rangierwinden. (Mit Abb.)	132
Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven von J. Kempf, Köln-Kalk. (Mit Abb.)	133
Bücherschau	136

	Seite
Verschiedenes	136
Schiffbautechnische Gesellschaft. — Ernennung zum Dr.-Ing. — Untersuchung von Schaufelmateriale für Dampfturbinen.	137
Personal-Nachrichten	137
Bedingungen für Veröffentlichungen in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen	138
Anlagen: Tafel 53 bis 55: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	
Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 11.	

ARN. JUNG

JUNGENTHAL B. KIRCHEN A.D. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.



ZAHRNAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.



Unapumpen Simplexpumpen Zentrifugalpumpen Kompressoren u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker

Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

4,53026

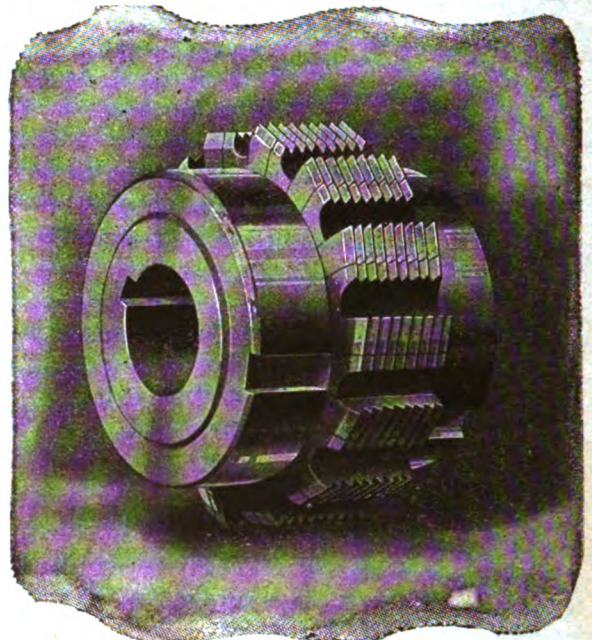
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



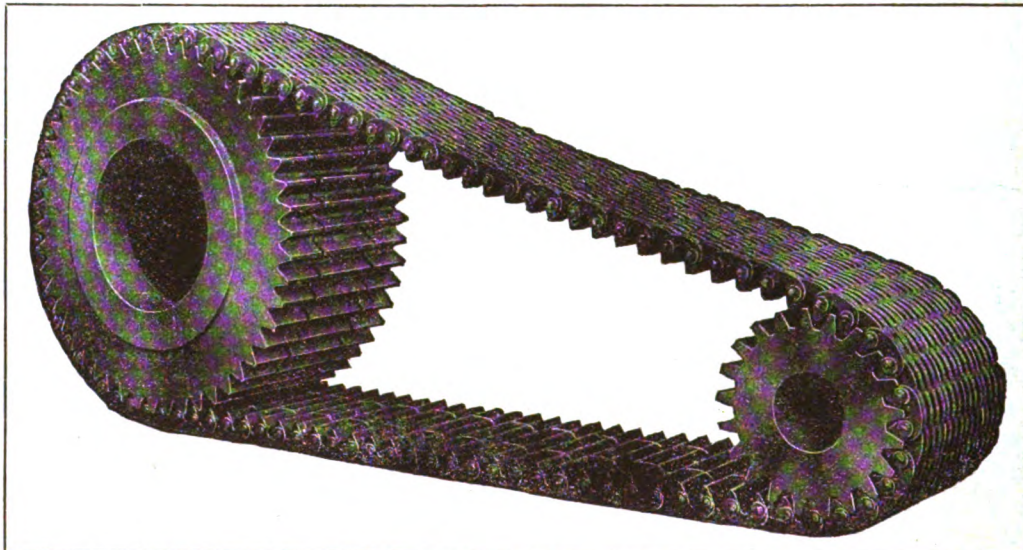
Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

2,66024

Westinghouse - Morse - Triebketten.

== Ausarbeitung von Entwürfen kostenlos. ==
== Druckschriften auf Wunsch. ==



== Im Betriebe bewährt für ==
== Kraftübertragungen von 1/4 bis 500 P.S. ==

Kettentrieb für 64 P.S. bei 8 m/sek. Geschwindigkeit.

Vorzüge:

*Zweiteiliger Wiegezapfen. Keine Zapfenreibung. Geräuschloser Lauf.
Höchste Geschwindigkeit. Geringste Abnutzung. Größter Wirkungsgrad.*

Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H., Hannover.

2,6106*

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTFLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913. Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin. (Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen.) (Fortsetzung)	125	Bücherschau	136
Die Konservierung von Holz von Bruno Simmersbach, Wiesbaden (Fortsetzung)	128	Verschiedenes	136
Ueber Rangierwinden. (Mit Abb.)	132	Schiffbautechnische Gesellschaft. — Ernennung zum Dr.-Ing. — Untersuchung von Schaufelmaterial für Dampfturbinen.	
Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangierlokomotiven von J. Kempf, Cöln-Kalk. (Mit Abb.)	133	Personal-Nachrichten	137
		Bedingungen für Veröffentlichungen in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen	133
		Anlagen: Tafel 53 bis 55: „Versuche mit Dampflokomotiven im Jahre 1913“.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Versuche mit Dampflokomotiven der Kgl. Preussischen Eisenbahn-Verwaltung im Jahre 1913

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten herausgegeben vom

Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin

(Mit 68 Tafeln und 35 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 108)

Versuche zur Ermittlung des Einflusses der Größe der freien Rostflächen (zweckmäßigste Rostspaltbreiten) der Lokomotivkessel.

Um ein Urteil über den Einfluss zu gewinnen, den das Verhältnis der freien Rostfläche zur Gesamtrostfläche auf die Verbrennung ausübt, wurde an einer **2 B - H.S.L. (Gattung S₀)** sowohl während des Stillstandes

und 45 vH der Gesamtrostfläche. Die Formen der bei den Versuchen verwandten Roststäbe zeigt Abb. 32.

Die **Standversuche** an der ruhenden Lokomotive wurden in der Weise vorgenommen, daß nach der Herausnahme der Dampfschieber und dem Ansetzen des Feuers der Regler je nach der beabsichtigten kleineren oder größeren Anstrengung des Kessels soweit geöffnet

Zusammenstellung 15.

Gesamtrostfläche $G = 23000 \text{ qcm}$

Größe der Freien Rostfläche: F

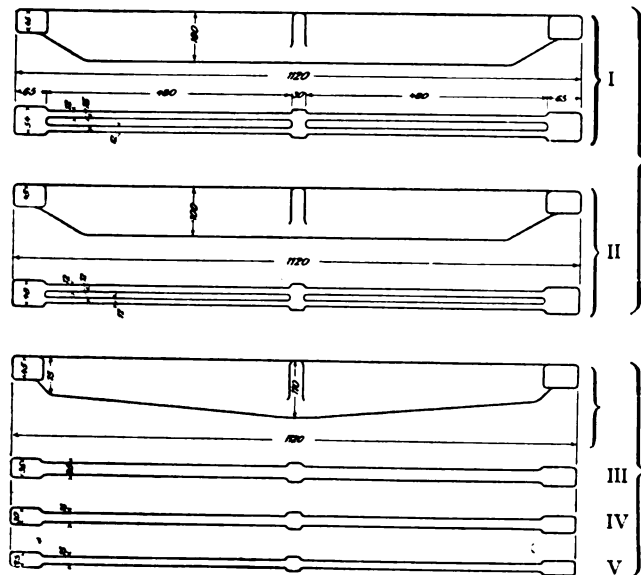


Abb. 32. Zu den Vergleichsversuchen mit der S₀-Lokomotive verwandte Roststabformen.

Roststabform	Stabstärke mm	Spaltbreite mm	Stabzahl für 1 Satz	F in qcm	F/G · 100
I	12	15	36	10368	45,8 vH
II	12	12	40	9616	40 "
III	25	10	56	5376	23,3 "
IV	15	15	66	9504	41,3 "
V	15	10	80	7680	33,3 "

der Lokomotive als auch während der Fahrt eine Reihe von Versuchen ausgeführt, wobei über die zur Beurteilung der Verbrennung maßgebenden Verhältnisse in minutlichen Zeitabständen fortlaufende Aufzeichnungen gemacht wurden.

Die Größe der freien Rostfläche (vgl. Zusammenstellung 15) schwankte bei den Versuchen zwischen 23

wurde, daß sich in der Rauchkammer ein Unterdruck von 70 oder 100 mm Wassersäule einstellte. Die Stellung des Reglers wurde dann während der ganzen Versuchsdauer nicht mehr verändert. Die Aufzeichnungen umfaßten die Unterdrucke in der Rauchkammer, Feuerbuchse und im Aschkasten, bei einigen Versuchen auch im Funkenfänger, ferner die Temperatur in der Rauch-

kammer, die Temperatur des überhitzten Dampfes und die Menge der verfeuerten Kohle (Anzahl der jedesmal verfeuerten Schaufeln). Die während eines jeden Versuchs verfeuerte Gesamtkohlenmenge wurde hierbei durch fortlaufende Wägung auf einer Dezimalwage, die verdampfte Wassermenge durch Messung im ausgetiterten Tender festgestellt. Der Kesselüberdruck wurde dauernd auf 12 at gehalten. Nach Beendigung des Versuchs wurden die Aschkasten- und Rauchkammerrückstände gemessen.

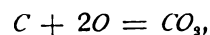
Die **Fahrtversuche** fanden auf der Versuchsstrecke A Abschnitt A—D₁ statt. Aufser den genannten Messungen wurden hierbei noch die jeweiligen Füllungen, der Kessel- und Schieberkastenüberdruck aufgeschrieben und durch den Zugkraftmesser die Leistungen in PS_e festgestellt. Der Gesamtkohlenverbrauch konnte bei den Fahrtversuchen durch fortlaufende Wägung der verfeuerten Mengen nicht festgestellt werden, da die Benutzung der Dezimalwage während der Fahrt nicht möglich war. Die Ermittlung erfolgte daher in der Weise, daß nach beendigter Fahrt die übrig gebliebene Kohlenmenge gewogen wurde. Der Rauchverbrenner, Bauart Marcotty, war bei sämtlichen Versuchen in Tätigkeit und so eingestellt, daß die Trommel nach etwa 30 Sekunden abschloß.

Der für die Beurteilung der Güte der Verbrennung wichtige Gehalt der Rauchgase an Kohlensäure und Sauerstoff sowie Kohlenoxyd wurde durch zwei Apparate bekannter Bauart von Orsat-Fischer ermittelt. Mit Rücksicht auf die in der Rauchkammer herrschenden starken Unterdrucke und die Schnelligkeit der Probenentnahme wurde die sonst zur Entnahme der Gasproben benutzte Gummipumpe nicht verwandt, sondern eine

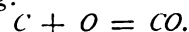
a) Verluste durch entweichende, noch brennbare Gase.

Um über die Größe dieses Verlustes ein Urteil zu gewinnen, muß zunächst auf die Verbrennungsverhältnisse näher eingegangen werden.

Kohlenstoff verbrennt bekanntlich zu Kohlensäure oder Kohlenoxyd. Im ersteren Falle erfolgt eine vollkommene Verbrennung nach der Gleichung:



im zweiten Falle eine unvollkommene Verbrennung nach der Gleichung:



Der im Brennstoff vorhandene Wasserstoff verbrennt nach der Gleichung:



zu Wasser.

Je mehr Kohlensäure daher ohne Kohlenoxyd in den Rauchgasen vorhanden ist, desto besser ist die Verbrennung. Da das Atomgewicht des Kohlenstoffes = 12 und das des Sauerstoffes = 16 ist, so verbinden sich bei der vollständigen Verbrennung 12 Gewichtsteile Kohlenstoff mit 2 · 16 Gewichtsteilen Sauerstoff zu 44 Gewichtsteilen Kohlensäure.

1 kg Kohlenstoff braucht demnach:

$$\frac{2 \cdot 16}{12} = \frac{8}{3} \text{ kg Sauerstoff}$$

zur vollständigen Verbrennung.

Der Wasserstoff braucht das 8fache seines Gewichts an Sauerstoff zur Verbrennung.

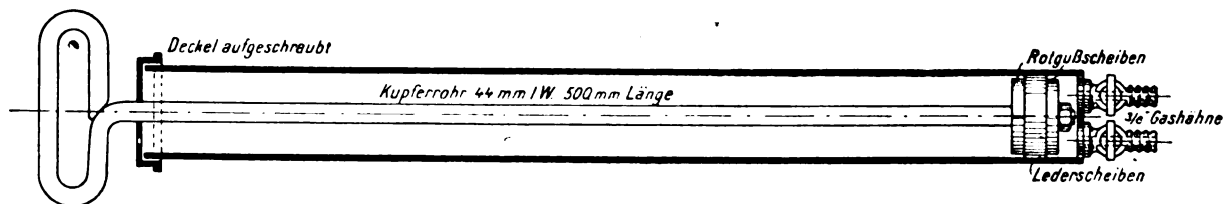


Abb. 33. Handpumpe zum Ansaugen von Rauchgasen.

Handpumpe nach Abb. 33 angewandt. Die Rauchgase wurden vom Meßwagen aus durch eine Leitung aus der Rauchkammer angesaugt und die mit Rauchgasen gefüllte Pumpe sodann an den Orsatapparat angeschlossen. Der Inhalt der Pumpe genügte, um vor Entnahme der endgültigen Probe für die Analyse den Orsatapparat mit den zu untersuchenden Rauchgasen zweimal auszuspielen. Die Leitung bestand zum Teil aus Kupfer, zum Teil aus Gummischlauch und endigte in der Rauchkammermitte zwischen der Ausströmung und der Rohrwand. Auch die Pumpe wurde aus Kupfer hergestellt, weil Eisenrohre aus sauerstoffhaltigen Gasen schon bei niedrigen Temperaturen den Sauerstoff aufnehmen, ihn an reduzierende Gase aber wieder abgeben. Die Pumpe wurde vor jedem Versuch durch Bewegung des Kolbens unter Wasser auf Dichtigkeit untersucht. Die Probenentnahme fand möglichst kurz **vor** und **nach** dem Aufheuern statt, um ein Bild über den Verlauf der Verbrennung zu erhalten.

Die Ergebnisse der Messungen sind in der Zusammenstellung 17 mit ihren Zahlenwerten aufgeführt. Im Ganzen wurden 27 verschiedene Versuche gemacht, davon waren Versuche Nr. 1 bis 17 Standversuche und Versuche Nr. 18 bis 27 Fahrtversuche. Die Versuche 17 bis 27 sind in den Tafeln 54 bis 67 als Schaulinien aufgetragen worden.

Aus den beobachteten Meßwerten läßt sich der Kesselwirkungsgrad, d. h. das Verhältnis von aufgewendeter Wärmemenge zu der in den Dampf übergehenden Wärmemenge, aus der Summe der folgenden Einzelverluste bestimmen:

- Verlust durch entweichende, noch brennbare Gase,
- Verlust durch die mit den Rauchgasen verlorengehenden Wärmemengen,
- Rückstand-Verluste,
- Verluste durch Leitung, Strahlung und Rauchgase.

Für einen Brennstoff, der in 1 kg: c kg Kohlenstoff, h kg Wasserstoff und o kg Sauerstoff enthält, ist demnach zur vollständigen Verbrennung eine Sauerstoffmenge erforderlich:

$$= \left(\frac{8}{3} c + 8 h - o \right) \text{ kg.}$$

Das erforderliche Luftgewicht L beträgt, da 100 Gewichtsteile Luft 23 Gewichtsteile Sauerstoff enthalten:

$$(1) \quad L = \frac{100}{23} \left(\frac{8}{3} c + 8 h - o \right) \text{ kg Luft,}$$

oder dem Raum nach:

$$\frac{L}{1,293} \text{ cbm.}$$

In Wirklichkeit läßt sich ein derart idealer Verbrennungsvorgang nicht erreichen, weil sich die zugeführte Verbrennungsluft oder der in ihr enthaltene Sauerstoff nicht so gleichmäßig verteilen läßt, daß jedes dieser Teilchen mit der Kohle innig genug in Berührung tritt, um eine vollständige Verbrennung zu erzielen. Bei Zuführung nur der theoretisch erforderlichen Luftmenge würde daher in Wirklichkeit eine unvollständige Verbrennung entstehen. Der Kohlenstoff würde nur teilweise zu Kohlensäure und im übrigen zu Kohlenoxyd verbrennen, das noch eine erhebliche Verbrennungswärme gebunden enthält (1 cbm = 3050 kcal). In ähnlicher Weise würde bei geringem Luftzutritt auch die Wasserstoffverbrennung verlaufen, indem nicht nur unverbrannter Wasserstoff entweichen, sondern auch die bei der Verbrennung sich bildenden oder freiwerdenden Kohlenwasserstoffe nicht zu Kohlensäure verbrennen könnten. Alle diese nur zum Teil verbrannten Gase führen so beträchtliche Wärmemengen durch den Schornstein ab, daß man ihre Entstehung durch Zuführung überschüssiger Luft zu verhindern sucht, wodurch allerdings wiederum die

Rauchgasmenge und die durch diese abgeführte Wärmemenge wächst.

In 100 Raumteilen Luft sind 21 Raumteile Sauerstoff und 79 Raumteile Stickstoff enthalten.

Zur Erzielung einer möglichst vollständigen Verbrennung werde nun ein Luftüberschuß

von L_1 cbm

zugeführt, der

n_1 cbm Stickstoff und
 o_1 cbm Sauerstoff

enthalte, dann verhält sich:

$$L_1 : n_1 : o_1 = 100 : 79 : 21.$$

Diese o_1 cbm Sauerstoff sind nun in den Rauchgasen enthalten und seien bei der Analyse festgestellt worden. Dann ist die zugehörige Stickstoffmenge

$$(2) \quad n_1 = \frac{79}{21} o_1 \text{ cbm.}$$

Findet man bei der Analyse nun weiter n cbm Stickstoff (entsprechend L cbm zugeführter Verbrennungsluft), so ist das Verhältnis der gesamten zugeführten Luftmenge L zu der verbrannten Luftmenge $L - L_1$, das Luftüberschußverhältnis:

$$L_u = \frac{L}{L - L_1} = \frac{n}{n - n_1}$$

oder unter Einsetzung von $n_1 = \frac{79}{21} o_1$

$$(3) \quad L_u = \frac{n}{n - \frac{79}{21} o_1} = \frac{21}{21 - 79 \frac{o_1}{n}}$$

Die bei der Verbrennung entstehende Raummenge Kohlensäure einschließlich des Gehaltes der Rauchgase an Sauerstoff nimmt nun nach dem Avogadro'schen Gesetz theoretisch den gleichen Raum ein wie der Gesamtsauerstoff der zugeführten Verbrennungsluft L , d. h. 21 Vol vH. Dies trifft jedoch praktisch bei Verbrennung der Steinkohle nicht zu, da diese auch Wasserstoff enthält, der zu Wasser verbrennt und dazu einen Teil des in den Verbrennungsgasen enthaltenen Sauerstoffes verbraucht. Es wird daher die durch die Analyse bestimmte Summe der Vol vH an Kohlensäure (k) und Sauerstoff (o_1) der Rauchgase unter dem Werte von 21 bleiben, also

$$k + o_1 < 21,$$

oder mit anderen Worten, der gefundene Stickstoffgehalt wird entsprechend höher ausfallen.

Hat eine Analyse z. B. ergeben:

11 Vol vH Kohlensäure,
7,4 " Sauerstoff,
0,6 " Kohlenoxyd,
81 " Stickstoff,

so berechnet sich der Luftüberschuß:

$$L_u = \frac{L}{L - L_1} = \frac{21}{21 - \frac{79 \cdot 7,4}{81}} = 1,52.$$

Der auf diese Weise berechnete Luftüberschuß L_u ist auf den Tafeln 54 bis 67 als Schaulinie aufgetragen worden.

Die Summe von

$$k + o_1 < 21$$

ist abhängig von der Größe von L_u . Nach A. Dosch in der Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb, Jahrgang 1907 S. 393, und Cario, auf S. 469 u. f. des gleichen Jahrgangs, schwankt der Wert $k + o_1$ bei Verbrennung von Steinkohle zwischen 18,8 ($L_u = 1$) und 20,4 für $L_u = 3$. Zusammenstellung 16 gibt eine Uebersicht des mit zunehmendem Luftüberschuß steigenden Wertes von $k + o_1$.

Um den Gehalt der Rauchgase an noch brennbaren Gasen zu bestimmen, hat man daher aus der Analyse nur die Summe des Gehalts der Rauchgase an Kohlensäure und Sauerstoff zu bilden und von der in Zusammenstellung 16 angegebenen, dem jeweilig ermittelten Sauerstoffgehalt entsprechenden Summe abzuziehen.

Zusammenstellung 16.

Luftüberschuß, Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt bei der Verbrennung von Steinkohle.

Luftüberschuß L_u	Sauerstoffgehalt o_1 Vol vH	Sauerstoffgehalt + Kohlensäure- gehalt ($k + o_1$) Vol vH
3,08	14,40	20,40
2,70	13,30	20,30
2,30	12,20	20,20
2,10	11,00	20,00
1,90	9,90	19,90
1,70	8,70	19,70
1,55	7,60	19,60
1,45	6,50	19,50
1,35	5,40	19,40
1,25	4,30	19,30
1,20	3,20	19,20
1,10	2,10	19,10
1,05	0,10	18,90

Hat die Analyse daher z. B. einen Gehalt der Rauchgase von 12 vH Kohlensäure und 3,2 vH Sauerstoff ergeben, so ist die Summe beider 15,2 vH, während sie nach Zusammenstellung 16 bei vollständiger Verbrennung 19,2 betragen müßte. Der Gehalt an noch brennbaren Gasen beträgt demnach

$$19,2 - 15,2 = 4,0 \text{ vH.}$$

Nach dem Gehalt an noch brennbaren Gasen den Verlust an Kohlenheizwert zu bestimmen, war bei den Versuchen nicht möglich, da in den Analysen nicht ermittelt wurde, welche Arten von Gasen hierbei in Betracht kommen. Nach den Ausführungen in der Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb 1900 S. 562 begeht man jedoch keinen großen Fehler, wenn im Durchschnitt ein Volumen vH Gasgehalt einem Wärmeverlust von 5 vH gleichgesetzt wird.

In dieser Weise ist aus dem durch Analyse ermittelten jeweiligen Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt der Gehalt an brennbaren Gasen, sowie der hierdurch bedingte Verlust an Kohlenheizwert bestimmt und in den Tafeln 54 bis 67 als Schaubild aufgetragen worden.

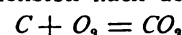
b) Verluste durch die mit den Rauchgasen verlorengehenden Wärmemengen (Schnsteinverlust).

Um den Schnsteinverlust zu bestimmen, muß zunächst die durch den Schnstein ausströmende Rauchgasmenge bekannt sein.

Das Volumen der Rauchgase ergibt sich aus folgender Betrachtung: Das Gewicht eines Liters Sauerstoff ist 1,43 g. Ein Liter Wasserstoff wiegt 0,0899 g. 1 g-Molekül (= 2 g) Wasserstoff nimmt also einen Raum von:

$$\frac{2}{0,0899} = 22,4 \text{ l}$$

ein oder 2 kg Wasserstoff = 22,4 cbm. Nach den Gasgesetzen nimmt auch 1 g-Molekül eines jeden anderen Gases oder Dampfes, reduziert auf 0°C und 760 mm Qu. S., einen Raum von 22,4 l ein. Da die chemischen Gleichungen nicht allein bestimmte Gewichtsmengen ausdrücken, in denen sich die Elemente bei der Verbrennung vereinigen, sondern auch die Beziehungen feststellen, welche zwischen dem Volumen der in Wirkung tretenden Gase und den Verbrennungsprodukten bestehen, so geben bei der Verbrennung von Kohlenstoff nach der Gleichung:



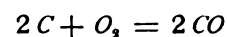
12 kg Kohlenstoff mit 22,4 cbm Sauerstoff

22,4 cbm Kohlensäure

oder in 1 cbm Kohlensäure sind

$$\frac{12}{22,4} = 0,536 \text{ kg Kohlenstoff}$$

enthalten. Bei der Kohlenoxydbildung nach der Gleichung:



geben 24 kg Kohlenstoff mit 22,4 cbm Sauerstoff

44,8 cbm Kohlenoxyd,

oder in 1 cbm Kohlenoxyd sind ebenfalls 0,536 kg Kohlenstoff enthalten.

Die Rauchgasmenge bestimmt sich demnach wie folgt:

Sind nach der Analyse in den Rauchgasen k vH Kohlensäure und d vH Kohlenoxyd enthalten, so enthält 1 cbm Rauchgase

$$\frac{k+d}{100} \cdot 0,536 \text{ kg Kohlenstoff.}$$

Enthält nun 1 kg Kohle c kg Kohlenstoff, so entstehen aus 1 kg Kohle

$$\frac{100 \cdot c}{(k+d) \cdot 0,536} \text{ cbm Rauchgase.}$$

Da das im Brennstoff enthaltene und durch Verbrennung des Wasserstoffs erzeugte Wasser hierbei nicht berücksichtigt ist, so ergibt diese Rechnung das Volumen der trockenen Gase. Rechnet man noch das aus der Verbrennung von h kg Wasserstoff entstehende Wasser im Gewicht von $9h$ kg und das hygroskopische Wasser w kg hinzu, so kommen zu dem bereits berechneten Volumen

$$\text{im ganzen} = \frac{9h+w}{0,8 \cdot 100} \text{ cbm}$$

hinzu, da 1 cbm Wasserdampf 0,8 kg wiegt. Nun verbrennt aber nicht der ganze in der Kohle enthaltene Kohlenstoff, sondern es bleibt ein Teil in den Rückständen zurück. Wird diese Menge in vH mit n bezeichnet, so ist die ganze aus 1 kg entstehende Rauchgasmenge in cbm:

$$(4) R = (100-n) \cdot \frac{c}{(k+d) \cdot 0,536} + \frac{9h+w}{0,8 \cdot 100} \text{ cbm.}$$

Da der Wert für n mit der vH-Menge der Rückstände sich ändert, wurde bei der Berechnung der aus dem ganzen Versuch sich jeweilig ergebende Mittel-

wert in Rechnung gestellt, und zwar wurden hierbei die Rückstände in der Rauchkammer mit 0,7, die Rückstände im Aschkasten mit 0,3 ihres Gewichts als vollwertige Kohle in Anschlag gebracht.

Der Wärmeverlust, welcher dadurch entsteht, daß die Heizgase die Heizrohre mit einer Temperatur T verlassen, welche höher ist als die Temperatur t der Außenluft, ergibt sich durch Multiplikation der einzelnen Gasmengen mit der spezifischen Wärme und dem Temperaturüberschuß ($T-t$) der Gase über die Verbrennungsluft.

Die mittlere spezifische Wärme von 1 cbm Heizgas kann = 0,32, für 1 cbm Wasserdampf = 0,48 angenommen werden. Der Wärmeverlust der Heizgase für 1 kg Kohle beträgt demnach:

$$W_r = (T-t) \cdot \left(0,32(100-n) \cdot \frac{c}{(k+d) \cdot 0,536} + 0,48 \cdot \frac{(9h+w)}{0,8 \cdot 100} \right) \text{ kcal.}$$

Auf diese Weise wurden die den einzelnen Analysen entsprechenden Schornsteinverluste berechnet und in den Tafeln 54 bis 67 als Schaubilder aufgetragen.

c) Rückstandverluste.

Der Verlust durch Rückstände wurde in der Weise bestimmt, daß am Ende eines jeden Versuches die Rückstände im Aschkasten und in der Rauchkammer abgewogen wurden. Die Rauchkammerrückstände wurden mit 0,7, die Aschkastentrückstände mit 0,3 ihres Gewichts als vollwertige Kohle in Rechnung gestellt. Die Summe beider Werte ergibt den Rückstandsverlust. Die durchschnittlichen Werte des Rückstandsverlustes sind in den Tafeln 54 bis 67, über die ganze Versuchszeit und -strecke gleichmäßig verteilt, aufgetragen worden. (Fortsetzung folgt.)

Die Konservierung von Holz

Von Bruno Simmersbach in Wiesbaden

(Fortsetzung von Seite 65)

Die Mischungen selbst werden vielfach verschieden angesetzt. J. Polifka konserviert Holz mit einem Gemisch von 40 bis 70 vH Kreosot enthaltendem Holzteeröl mit einem schweren oder hochsiedenden Erdöldestillat. Statt des Holzteeröls verwendet er auch vorteilhaft das billigere Steinkohlenteeröl, das aber einen entsprechenden Gehalt an Karbolsäure besitzen soll. Das Erdöl- oder Mineralöldestillat dient als Lösungsmittel für das Kreosotöl und ist darum in weit größerer Menge als das Antiseptikum vorhanden. Das Oelgemisch soll einen Entflammungspunkt von über 100° C besitzen und auch bei gewöhnlicher Temperatur noch genügend leichtflüssig bleiben. Versuche nach diesem Verfahren von Polifka wurden schon im Jahre 1900 von den ungarischen Staatsbahnen angestellt und zeitigten hier ein gutes Ergebnis, so daß 1902 nach kleinen Aenderungen durch Illeck und Hacker die endgültige Einführung dieser Methode bei den ungarischen Staatsbahnen stattfand. Es arbeiteten in Ungarn nach dem Verfahren Polifka, Illeck und Hacker zunächst fünf Imprägnieranstalten, die jährlich zusammen 1¼ Millionen Normalschwellen imprägnieren. Eine Anlage der Telegraphendirektion bringt es jährlich auf etwa 60 000 Telegraphenstangen.

Das rohe Holz wird nicht erst vorher getrocknet, sondern es gelangt im Naturzustande gleich in den Imprägnierkessel, wo man es in dem Oelgemisch kocht. Danach wird das mit Wasser und Holzsaft verunreinigte Oel abgelassen und nunmehr zur eigentlichen Tränkung geschritten, die in bekannter Weise unter Anwendung von Vakuum und Druck erfolgt. Zur Tränkung dient reines, frisches, wasserfreies Oelgemisch, das eine vollkommene und gleichmäßige Durchtränkung des Holzes bewirkt. Die Oelaufnahme in das Holz geht ziemlich rasch vor sich, so daß der Imprägnierungsprozeß im Sommer in 5 bis 6, im Winter in 8 bis 10 Stunden erledigt ist. Eine normale Eisenbahn-

schwelle erster Sorte saugt 24 bis 30 kg, eine solche zweiter Sorte 16 bis 25 kg des Oelgemisches auf. Schienennägel halten in derart getränkten Schwellen sehr fest und man rechnet mit einer Lebensdauer des Holzes von 18 bis 20 Jahren. Die Kosten des Verfahrens sollen recht billige sein und eine Tränkanlage von vier Imprägnierkesseln, die je drei Wagen mit Schwellen auf einmal zu fassen vermögen, kann täglich rund tausend vollkommen durchtränkte Normaleisenbahnschwellen liefern. Natürlich muß die Vermischung der beiden verschiedenen Oele eine sehr enge sein, weshalb man hierzu einen Zentrifugalrezipienten benutzt, damit die beiden Oelarten eine völlig homogene Masse bilden. Getränkt wird auch hier mit erwärmtem Oelgemisch. Infolge Zirkulation des warmen Oelgemisches erhält das zu behandelnde Holz fortwährend ein Bad von heißem Oel, und der Oelstand im Trännkessel wird durch die Pumpen immer auf gleicher Höhe gehalten. Das überschüssige Oel wird wiedergewonnen, indem man es im Vakuum absaugt, was etwa eine Stunde Zeit in Anspruch nimmt. Man gewinnt auf diese Weise für je eine Schwelle etwa 4 bis 5 kg wieder. Ist das Oel an Ort und Stelle billig, dann verzichtet man auch wohl auf das Abpumpen des Ueberschusses. Die Wiedergewinnung des Oelgemisches gestattet es, auf eine sogenannte „beschränkte Tränkung“, also Sparverfahren, oder auf eine vorhergehende Behandlung des Holzes mit einer Salzlösung zu verzichten.

In manchen Ländern, wozu auch Ungarn gehört, in denen ein Mangel an Steinkohlenteeröl vorliegt, hat man vielfach und anscheinend nicht ohne Erfolg versucht, diesen Stoff durch andere Oele zu ersetzen. Man versuchte zu diesem Zwecke Braunkohlenteeröl, Asphaltöl, Oele von Torftee und Schiefer, Holzteeröl und verschiedene Oele, die bei der Petroleumdestillation sich ergeben, und schließlich nahm man sogar einfach

rohes Erdöl. Man verwendete auch Steinkohlenteeröl in Mischung mit einem oder mehreren dieser Ersatzöle. So mischt man in Ungarn Steinkohlenteeröl mit neutralen Ölen des Petroleums und imprägniert damit Buchenschwellen in recht zufriedenstellender Weise. Durch Beimischung von rohen Teersäuren findet manchmal eine Erhöhung des antiseptischen Verhaltens solcher Öle statt; auch wurde schon vorgeschlagen, neutrale Öle mit alleinigem Zusatz von Teersäuren oder Karbolen mit hohem Säuregehalt verschiedener Herkunft zum Imprägnieren zu benutzen. Solche Imprägnieröle sollen sowohl als ausschließliches Imprägniermittel Anwendung finden, aber man soll sie auch in Mischung mit Salzlösungen oder neben solchen, bei dem Verfahren der doppelten Tränkung, mit Metallsalzen und Ölen, in beliebiger Reihenfolge verwenden. Man sieht bei alledem, daß die Vorschläge sich in recht weiten Grenzen bewegen; während die eine Methode ängstlich die Anwendung von säurehaltigen Komplexen vermeidet, schlägt das andere Verfahren Stoffe mit hohem Säuregehalt vor. In welcher Weise diese Ersatzölmischungen sich praktisch anwendbar erweisen, vermag man zur Zeit noch nicht kritisch zu untersuchen, da hierzu die

ungsverfahren hat daher das Teerölsparverfahren von Rüping in den meisten Kulturländern Anwendung gefunden, und so schreiben auch die größten Verbraucher von Holz in Deutschland, Eisenbahn und Post, bei der Tränkung von Schwellen und Stangen mit reinem Steinkohlenteeröl das Rüping-Verfahren vor. Die zwei großen Verwaltungen haben in der Praxis reiche Erfahrungen über die Lebensdauer von Eisenbahnschwellen und Telegraphenstangen gesammelt und auch eingehende Versuche über die Wirkung der Tränkung auf die mechanischen Eigenschaften des Holzes angestellt. Die vom Kaiserlichen Telegraphen-Versuchsamte vorgenommenen vergleichenden Versuche über die Biegefestigkeit von rohem und mit Teeröl getränktem Kiefernholz ergaben folgende Mittelwerte für die Erhöhung der Festigkeit der imprägnierten Stangen:

bei 2 at Luftdruck u. 5 at Flüssigkeitsdruck etwa 18 vH

„ 3½ at „ „ 6½ at „ „ 12 „
 „ 5 at „ „ 8 at „ „ 16 „

Weitere, von dem Königlichen Materialprüfungsamt in Großlichterfelde an je drei Probestämmen angestellte Versuche erbrachten folgende Ergebnisziffern:

	Rohes Holz		Getränktes Holz		Erhöhung in vH
	von — bis	Mittel	von — bis	Mittel	
Biegefestigkeit in kg für 1 cm ²	749—989	846	876—994	934	10,4
Druckfestigkeit parallel zur Faser	408—419	414	454—483	466	12,6
Scherfestigkeit Spiegelfläche	93—102	99	104—105	105	6,1
„ Wölbfäche	37—94	60	89—103	95	58,3
Proportionalitätsgrenze		628		747	
Bruchgrenze		846		934	

vorliegenden Erfahrungen noch auf zu wenigem Material beruhen; den Wert des schweren Steinkohlenteeröls als Imprägnierungs- und Schutzmittel werden sie keinesfalls erzielen.

Man hat auch schon reines Kreosot zur Imprägnierung von Holzmasten vorgeschlagen. Nach einem Verfahren von Ogier werden die Holzmasten in ein Kreosotbad bis zur erforderlichen Tiefe eingetaucht und hierauf dann das Kreosot durch überhitzten Dampf erwärmt, worauf man es gleich wieder durch kaltes Kreosot ersetzt. Durch die Behandlung mit heißem Kreosot will Ogier die Luft in den Zellen ausdehnen, das Wasser aus ihnen vertreiben und zugleich die Zellen erweitern. Ersetzt er dann das heiße Kreosot durch kaltes, so zieht sich die Luft in den Holzstämmen zusammen, das Wasser kondensiert sich und das Kreosot kann nun infolge der entstandenen Lücken in das Holz eindringen und zwar um so tiefer, je länger das Holz dem heißen Kreosot unterworfen gewesen war. Ogier selbst schätzt, daß die Lebensdauer eines nach seinem Verfahren getränkten Mastes verdoppelt werde. Die konservierenden antiseptischen Eigenschaften des Kreosots sind schon lange bekannt gewesen, und man weiß, daß Steinkohlenteercreosot höhere Phenole als Karbol- und Kreosotsäure enthält, d. h. in den höher siedenden Anteilen finden sich phenolartige Körper.

Früher gehörten nämlich zur Durchtränkung aller überhaupt imprägnierbaren Teile des Holzes recht große Mengen des Imprägniermittels und man mußte deshalb für die Imprägnierung mit Teeröl ein Verfahren ausfindig machen, welches nur verhältnismäßig geringe Mengen Teeröl verbraucht. Einmal standen uns anfänglich nicht sehr große Mengen von Teeröl zur Verfügung, dann aber auch spielte der Gestehtungspreis eine sehr wichtige Rolle. Man mußte darum ein Verfahren erfinden, bei dem es möglich war, nur die Wandungen der Holzzellen, die ja allein der Fäulnis ausgesetzt sind, mit Teeröl zu durchtränken, ohne daß man dabei auch den hohlen Innenraum der Zellen mit Teeröl anfüllte. Dieses Ziel erreichte in vollkommener Weise das Teeröltränkverfahren von Rüping. Von den verschiedenen Tränk-

Das Rüplingsche Sparverfahren besteht darin, daß die Zellen vor dem Eindrücken des Teeröls nicht wie bisher bei den älteren Verfahren leergepumpt, sondern im Gegenteil mit Druckluft angefüllt werden. Dann wird unter noch größerem Druck — siehe obige Ziffern des Telegraphen-Versuchsamtes — so lange Teeröl in das Holz gedrückt, bis dieses nichts mehr davon aufzunehmen vermag. Damit erreicht man die sichere Gewähr, daß alle einzelnen Teile des Holzes genügend mit Teeröl durchtränkt werden. Hierauf wird das überschüssige Teeröl aus dem Tränkzylinder abgelassen und das Holz eine Zeitlang einem Vakuum unterworfen. Nach Aufhebung des Vakuums ist der Imprägnierungsprozeß beendet.

In Bezug auf die Gebrauchsdauer von hölzernen Telegraphenstangen ist seitens der Reichstelegraphenverwaltung festgestellt worden, daß die Gebrauchsdauer der Stangen beträgt:

bei nicht zubereiteten, also rohen Stangen etwa 8 Jahre

„ Tränkung mit Kupfervitriol (Bouchérie) „ 12 „
 „ „ „ Quecksilbersublimat (Kyan) „ 14 „
 „ „ „ Teeröl „ 21 „

Bei guter Holzkonservierung kann somit die Haltbarkeit des Holzes auf das Doppelte und Dreifache gesteigert werden. Die vorzüglichen Ergebnisse der Teerölimprägnierung in Bezug auf die Lebensdauer der hölzernen Stangen hat dem Rüpingverfahren eine ungeahnte rasche und weite Verbreitung geschaffen. Um das Jahr 1910 wurden bereits in 52 Tränkanstalten jährlich über etwa 20 Millionen Eisenbahnschwellen nach dem Rüplingschen Verfahren getränkt. Die Zahl der nach diesem Verfahren behandelten Telegraphenstangen beträgt wohl schon etwa 1 Million. Das Rüplingsche Verfahren bot Veranlassung zur Erfindung einer ganzen Reihe weiterer sogenannter Sparverfahren, ohne jedoch diese Aufgabe annähernd gleich vollkommen zu lösen. Die Druckluft hat die Aufgabe nach beendeter Imprägnierung, das nicht von den Zellwänden aufgenommene Teeröl wieder aus dem Holze zu entfernen, eine Arbeit, die durch das nachher einsetzende Vakuum noch weiter gefördert wird,

Die sämtlichen öligen Imprägnierungsmittel dringen nur in warmem Zustande gut in das Holz ein, widerstehen aber der Auslaugung durch die Atmosphäre vortrefflich. Trotz ihres hohen Preises finden daher die Teeröle zur Holzkonservierung stetig steigende Verwendung.

Bei den gewaltigen Mengen von Buchenschwellen, die seitens der Eisenbahnen zur Imprägnierung gelangen, hat man die Wirkungen der Imprägnierung und einzelne Vorgänge bei dem Verfahren natürlich genau beobachtet, um sich ein festes Urteil über alle Einzelheiten bilden zu können. Nach Beobachtungen, die in den umfangreichen Imprägnierwerken der Wiener Firma Guido Rütgers, gemacht worden sind, treten bei den Hirnflächen und auch bei den Seitenflächen der Buchenschwellen, die aus frisch gefälltem Holze erzeugt wurden, eigenartige Verkernungserscheinungen auf. In der Natur verschleißt die Pflanze bei den in der Verkernung begriffenen Holzteilen die Saftwege durch Auscheidung von Schutzstoffen und ferner durch Bildung von Füllzellen in den Gefäßen. Dieser Vorgang nun spielt sich auch noch in der aus frisch gefälltem Holze hergestellten Buchenschwelle ab, wenn natürlich auch nicht mehr so intensiv wie im lebenden Baume. Werden buchene Schwellen nach der mehr oder weniger vollkommenen Trocknung vor dem Tränken neuerdings angeschnitten oder angebohrt, so findet von diesen Wundstellen aus ein viel stärkeres Eindringen des Imprägnierungsmittels statt als von den alten Schnittflächen aus. Darum sollte man, besonders bei Buchenschwellen, alle Möglichkeiten zur Blosslegung des nicht verkernnten Innern benutzen. Man sollte also außer der vor der Imprägnierung vorzunehmenden Dixelung auch die Vorbohrung für die Befestigungsschrauben und dgl. bewirken. Man tut sogar gut, noch an einigen anderen Stellen Bohrungen der Schwellen vorzunehmen.

Während man früher den Gehalt eines Teeröls an sauren Bestandteilen, Karbolsäure und deren Homologen für die Holzkonservierung als allein wertvoll ansah, hat Herr Dipl.-Ing. F. Seidenschnur, der Vorstand des Laboratoriums für Holzkonservierung der Akt. Ges. Rütgerswerke, durch eingehende Versuche den Beweis erbracht, daß diese Ansicht nicht richtig ist. Es hat nämlich auch ein solches Steinkohlenteeröl eine hohe desinfizierende und konservierende Wirkung, welches von diesen sauren, in Natronlauge meist löslichen Bestandteilen, befreit ist. Seidenschnur gewann aus Schwellen, die mit stark kreosothaltigem Teeröl imprägniert waren und nach 16-jähriger Lagerung im Geleise noch keine Spur von Fäulnis zeigten, durch Extraktion ein Oel, welches fast nur aus hochsiedenden Anteilen bestand und keinerlei leichtflüchtige Körper mehr enthielt, aber auch keine sauren oder basischen Bestandteile mehr aufwies. Da nun diese Eisenbahnschwellen trotz des Fehlens der als eigentlich wirksam angenommenen Bestandteile des Teeröls der Fäulnis sehr erfolgreich widerstanden und noch eine Reihe von Jahren hätten gebrauchsfähig bleiben können, so ergibt sich daraus, daß auch die neutralen hochsiedenden Bestandteile des ursprünglich verwendeten Imprägnierungsöles eine vorzügliche antiseptische Wirkung geübt haben. Im allgemeinen ist dadurch erwiesen und festgestellt, daß die Wirkung eines gewöhnlichen Teeröls selbst dann noch nicht aufhört, wenn die sauren Bestandteile desselben durch Auswaschen oder durch den Einfluß der Atmosphären entfernt sind.

Da die Zusammensetzung der von den einzelnen Teerdestillationen auf den Markt gebrachten Steinkohlenteeröle eine wesentlich verschiedene ist, so erlassen die Großabnehmer von mit Teeröl imprägniertem Holz, also in erster Linie die Eisenbahn- und die Postverwaltung, jeweilig eigene Vorschriften über die Beschaffenheit des zu verwendenden Steinkohlenteeröls.

Die Erfahrungen, die man sowohl hinsichtlich der Gebrauchsdauer als auch des Tränkvorganges und des Tränkstoffes bisher gemacht hat, führten zu wesentlicher Vervollkommenung der Tränkverfahren. So hat von den verschiedenen früher im Gebrauch gewesenen Tränkungsmitteln wohl nur das Chlorzink noch eine gewisse Bedeutung für die Tränkung von Eisenbahn-

schwellen usw. beibehalten. Aber das Chlorzink wird nicht mehr, wie früher, allein, sondern mit saurem Teeröl zur Schwellenimprägnierung verwendet. Am meisten aber findet heute die Tränkung mit reinem Teeröl nach den oben angeführten Verfahren 2 und 3 statt. Als ein schätzbarer Vorzug, den die mit reinem Teeröl unter beschränkter Aufnahme getränkte Eisenbahnschwelle noch erhält, muß das Anwachsen der Festigkeit gegen mechanische Angriffe um etwa 15 vH bezeichnet werden. Teeröl als Tränkstoff greift übrigens auch die eisernen Befestigungsmittel, Schrauben oder Bolzen, nicht an, wie dies z. B. bei den Metallsalzlösungen beobachtet wird.

Indessen nicht nur über die Ausübung und das Verfahren bei der Teeröl-Imprägnierung sind seitens der Großabnehmer von konserviertem Holz Vorschriften erlassen worden, sondern man hat auch über die chemische Zusammensetzung der zur Holzimprägnierung zu verwendenden Kreosotöle, der Steinkohlenteeröle Bestimmungen ausgearbeitet, die zwar bei den einzelnen Verwaltungen verschieden ausfallen aber sich immerhin nach gewissen Leitpunkten beurteilen lassen.

Nach den Bestimmungen der Preussisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft soll das zur Imprägnierung zugelassene Teeröl reines Steinkohlenteeröl und derart zusammengesetzt sein, daß bei der Destillation von 150 bis 235° C höchstens 25 vH überdestillieren.

Der Aufsichtsbeamte hat sich durch Untersuchung von Proben davon zu überzeugen, daß die zur Verwendung gelangenden Tränkungsstoffe diesen Bedingungen genau entsprechen. Diese Prüfungen erfolgen nach Maßgabe der hierfür gegebenen besonderen Vorschriften und es bleibt dem Aufsichtsbeamten überlassen, den Ort der Probeentnahme zu bestimmen. Nicht vorschriftsmäßig befundene Tränkungsstoffe sind von der Verwendung auszuschließen.

Die österreichische Postverwaltung schreibt ebenfalls vor, daß das zur Imprägnierung verwendete Teeröl nur reines Steinkohlenteeröl sein darf. Es muß bei 30° C dünnflüssig und frei von ungelösten Stoffen sein, so daß es in luftgetrocknetes Hirnholz schnell eindringt, ohne andere als ölige Bestandteile zu hinterlassen. Bei der Destillation des Teeröls dürfen bis 150° C höchstens 3 vH, bis 200° C höchstens 7 vH und bis 235° C höchstens 40 vH übergehen. Dagegen soll bis zum Destillationspunkt von 300° C mindestens 60 vH des Steinkohlenteeröles übergegangen sein. An sauren Bestandteilen, die in Natronlauge von 1,15 spez. Gew. löslich sind, muß das Teeröl mindestens 6 vH besitzen und das spezifische Gewicht des Teeröles selbst soll bei 15° C zwischen 1,04 und 1,1 liegen.

Die ungarische Regierung verlangt vom Teeröl ein spezifisches Gewicht zwischen 1,04 und 1,10, ferner soll es einen Phenolgehalt von 10 vH besitzen und mindestens 12 vH Naphthalingegehalt aufweisen. Des Vergleiches halber seien hier noch einige fremdländische Bestimmungen über die Zusammensetzung des Imprägnierungsmittels gegeben.

Die General-Postverwaltung in Großbritannien schreibt vor, das Oel soll bei 38° vollständig dünnflüssig sein und nicht mehr als 2 vH unter 100° flüchtige Bestandteile enthalten. Der Rückstand bei einer Destillation bis über 316° soll nicht mehr als 35 vH und nicht weniger als 25 vH betragen. Der Naphthalin-gehalt soll zwischen 15 und 25 vH liegen, der Gehalt an Phenolen darf höchstens 5 vH betragen.

Nach den Vorschriften der London and South Western Railway soll das Oel frei von jeder Beimischung und bei 15° vollständig flüssig sein; auch darf es bei längerem Stehen unterhalb dieser Temperatur keine Ausscheidungen ergeben. Das Oel soll mindestens 8 vH Teersäure und bei 315° an Rückstand 25 vH enthalten.

Die Great Western Railway schreibt vor: das Oel soll bei 30° vollständig flüssig sein und auch bei einer Abkühlung bis 25° flüssig bleiben. Beim Erhitzen bis auf 315° dürfen höchstens 25 vH Rückstände bleiben. An Wasser soll das Teeröl nicht mehr als 3 vH enthalten; Teersäuren, welche durch Aetznatronlauge

nachgewiesen werden, sollen nicht über 8 vH anwesend sein und das spezifische Gewicht des Teeröls soll bei 1,04 bis 1,08 betragen.

Nach den Vorschriften der London und North-western Railway soll das Oel bei 32° vollständig flüssig sein, darf bei Abkühlung auf 15° höchstens 20 vH ausscheiden und muß mindestens 8 vH Teersäure und ferner mindestens 25 vH über 315° destillierender Stoffe enthalten. Der Siedepunkt des Teeröls soll nicht unter 205° liegen und die ersten 25 vH des Destillats müssen von höherem spezifischem Gewicht als 1 sein.

Die Great Northern Railway bestimmt folgendes. Das Oel soll bei 35° vollständig flüssig sein. Das spezifische Gewicht bei 35° soll zwischen 1,025 und 1,045 liegen. Das Oel muß wenigstens 5 vH Teersäuren enthalten, welche bei Zusatz von Natronlauge von 1,120 spez. Gewicht ausgeschieden werden. Bei der Abkühlung auf 15° muß das Oel nach zwölfstündigem Absitzen mindestens 30 vH Naphthalin ausscheiden. Unter 170° dürfen, Wasser eingeschlossen, höchstens 4 vH überdestillieren, zwischen 170—210° höchstens 12 vH, zwischen 210—270° mindestens 50, höchstens 60 vH. Der über 270 Grad destillierende Anteil soll nicht weniger als 25 vH und nicht mehr als 30 vH betragen.

Diese Bestimmungen der verschiedenen größeren europäischen Verbraucher von imprägnierten Hölzern aller Art, besonders aber von Stangen und Schwellen, sind wohl meistens dadurch entstanden, daß die einzelnen Verwaltungen die in ihrem Bereiche erhältlichen Oele beim Imprägnieren von Holz durchprobiert haben und danach ihre Maßnahmen trafen. Die Oele, welche bei diesen Proben am besten abschnitten, wurden dann als Norm aufgestellt und nach ihnen die Bestimmungen derart abgefaßt, daß man möglichst Oele von der gleichen Zusammensetzung erhielt. In der Zeitschrift für angewandte Chemie (1914) sind auch noch die Vorschriften verschiedener großer nordamerikanischer Verwaltungen über die chemische Zusammensetzung der von diesen zur Imprägnierung zugelassenen Teeröle bekannt gegeben worden. Diese amerikanischen Bestimmungen fallen dadurch auf, daß sie einander im wesentlichen sehr viel ähnlicher sind, als man dies von den europäischen, oben gegebenen Bestimmungen behaupten kann. Die amerikanischen Verwaltungen legen alle ein recht großes Gewicht auf das Vorhandensein hochsiedender Oele. Die Bestimmungen sind meist auf Verdampfungs- und Verdunstungsversuchen von Teerölen aufgebaut und man hat dann in Amerika auf Grund dieser Proben diejenigen Oele für die besten erklärt, welche die geringste Verdunstung aufweisen. Da aber diese Oele ohne jeden Zweifel sehr viel teurer sein müssen, als solche mit verhältnismäßig niedrig siedenden Anteilen, so muß man zu dem kritischen Ergebnis gelangen, daß die amerikanischen Vorschriften sich wohl kaum, oder jedenfalls nur unzureichend in die Praxis übersetzen lassen. Die europäischen Bestimmungen stellen demgegenüber aber tatsächlich gebrauchte Vorschriften auf, die praktisch ganz genau erreichbar sind und auch erreicht werden müssen.

Im allgemeinen vermögen wir heute auf Grund unserer Erfahrungen in der Holzkonservierung anzugeben, daß für die Eignung eines Teeres oder Teerdestillates als Imprägnierungsmittel bestimmte Anforderungen erfüllt werden müssen, die von der chemischen Konstitution des betreffenden Ausgangsmaterials abhängig sind. Zunächst soll das Konservierungsmittel keine Bestandteile enthalten, die unter 175° C sieden, ebenso sollen möglichst auch keine über 350° C siedende Anteile vorhanden sein und endlich sollen Pech, fester Kohlenstoff oder andere feste Rückstände überhaupt nicht vertreten sein. Von den neutralen Kohlenwasserstoffen sollen die ungesättigten Verbindungen überwiegen. Dann wünscht man ferner, daß die Phenole und Kresole, als die hauptsächlich wirkenden Agentien, mindestens 15 vH des Oelgemenges ausmachen; mehr sieht man aus dem Grunde nicht gern, weil sie dann vielfach nicht in genügendem Maße durch schwer siedende Oele fixiert werden.

Diesen Phenolen und Kresolen in ihrer antiseptischen Wirkung gleich erachtet man noch andere Teersäuren von entsprechend hohem Siedepunkt, z. B. einige Naphthensäuren, zweiwertige Phenole u. a. Zweifellos haben die Phenole und ihre Homologe eine große Bedeutung bei der Holzkonservierung, auch die sogenannten neutralen Oele besitzen eine beträchtliche fäulnishindernde Wirkung auf das getränkte Holz. Man hört heute vielfach als die eigentlichen Träger der Wirkung des Teeröls bei der Holzkonservierung nennen die rund 15 vH Teersäuren, ferner die Kohlenwasserstoffe der Naphthenreihe und die der Benzol- und Naphthalinreihe. Genaue chemisch-technische Untersuchungen über die effektive Wirkung der einzelnen Teerbestandteile als antiseptisches Konservierungsmittel wären sehr zu wünschen, da hier noch mancher Punkt sehr der wissenschaftlichen Aufklärung bedarf und das Problem doch sicherlich ein äußerst wichtiges ist.

Wir besitzen nun eine recht ausgiebige Quelle zur Beurteilung des Wertes der Tränkungsmitel in den statistischen Aufzeichnungen unserer Reichstelegraphenverwaltung über die Standdauer hölzerner Telegraphenstangen. Diese Statistik reicht für die Linien des Reichstelegraphengebietes, der norddeutschen und noch früher der preussischen Telegraphie, zurück bis in das Jahr 1852. Es liegt hier also ein sehr reichhaltiges über Jahrzehnte sich erstreckendes Beobachtungsmaterial vor. Diese statistischen Zusammenstellungen sind auch noch aus dem weiteren Grunde besonders wertvoll, weil ihre Zahlen getrennt gehalten sind für nicht zubereitete Stangen und für die verschiedenen im Laufe der Jahre in Gebrauch gekommenen Tränkungsmitel. Das Material fand eingehende Bearbeitung durch den Geheimen Oberpostrat Christiani-Berlin im Archiv für Post und Telegraphie in zwei Aufsätzen: Ueber die Gebrauchsdauer und den Gebrauchswert hölzerner Telegraphenstangen. Um Vergleichswerte über den technischen und wirtschaftlichen Nutzen der verschiedenen bei der Reichspost- und Telegraphenverwaltung eingeführten Imprägnierungsmittel und der Tränkungsverfahren in brauchbarem Sinne erhalten zu können, mußten erst viele Stangen ihre ganze Lebensdauer hinter sich gebracht haben, worüber naturgemäß Jahrzehnte vergehen. Bei unserer Telegraphenverwaltung treten bislang noch alle anderen Imprägnierungsverfahren gegenüber dem Bouchéverfahren ganz gewaltig zurück, wie folgende kurze Uebersicht sehr deutlich zeigt, die angibt, wieviel vH Telegraphenstangen auf jede einzelne Zubereitungsart entfielen.

Von den Telegraphenstangen waren behandelt:

	Ende 1903	Ende 1909
mit Kupfervitriol (Bouché)	83,0 vH	89,9 vH
Zinkchlorid (Burnett)	0,2 "	0,4 "
Teeröl (Rüping u. a.)	4,4 "	3,0 "
Quecksilberchlorid (Kyan)	11,9 "	5,5 "
auf andere Weise imprägniert	0,1 "	0,1 "
Nicht zubereitet waren, (also roh)	0,4 "	1,1 "

Um die Gesamtzahl der Telegraphenstangen zu erhalten, die der Reichstelegraphenverwaltung seit dem Jahre 1852 als Beobachtungsmaterial gedient haben, hat Christiani in einer sehr ausführlichen Statistik den Bestand der zu Jahresende 1909 vorhanden gewesenen Telegraphenstangen und die seit dem Jahre 1852 wegen Fäulnis und aus anderen betriebstechnischen Gründen ausgewechselten Stangen aufgezählt. Aus dieser statistischen Uebersicht sei hier nur die Gesamtzahl der beobachteten Telegraphenstangen von 1852 bis Ende 1909 angeführt. In diesem Zeitraum waren imprägniert und beobachtet:

3 960 758	Stangen mit Kupfervitriol	getränkt
15 022	" "	Zinkchlorid
207 845	" "	Teeröl
518 832	" "	Quecksilberchlorid
3 213	" "	nach anderen Verfahren behandelt
42 916	rohe Stangen.	

Insgesamt unterlagen der Beobachtung für den Zeitraum bis Ende 1909 an überhaupt beobachteten Stangen 6 559 662. Es ist dies eine sehr hohe Ziffer kontrollierter Telegraphenstangen, die somit wohl als

genügende Unterlage gelten kann, um die mittlere Lebensdauer der Stangen zu berechnen und damit auch den Wert des einzelnen Imprägniermittels zu erörtern.

Bis zum Jahresende 1903 haben nach Christianis ausführlicher Statistik innerhalb eines Zeitraums von 52 Jahren bei der Reichstelegraphenverwaltung 4 659 816 Telegraphenstangen verschiedener Imprägnierung der Beobachtung unterlegen, eine Ziffer, die sich bis Ende 1909 auf mehr als 6 1/2 Millionen erhöhte.

Aus dieser gewiß recht langen Dauer der Beobachtungen und Ermittlungen und einer so außerordentlich großen Anzahl von gewonnenen Stützpunkten, die Stangen unter den verschiedensten örtlichen Verhältnissen in den einzelnen Linien gebracht haben, hat Christiani nun Werte für die mittlere Gebrauchsdauer der Stangen hergeleitet. Im großen Durchschnitt ermittelt er für die Gebrauchsdauer der verschiedenen Stangen folgende Werte. Die mittleren Durchschnittszeiten der Lebensdauer der verschiedenen Stangen wurden zunächst festgestellt unter Zugrundelegung des bis zum Jahresende 1903 erhaltenen amtlichen Beobachtungsmaterials; sie beträgt

für rohe Stangen	7,7 Jahre
für Stangen, die imprägniert sind	
mit Kupfervitriol	11,7 "
" Zinkchlorid	11,9 "
" Teeröl	20,6 "
" Quecksilberchlorid	13,7 "

Durch Heranziehung des weiter bis zum Ende des Jahres 1909 noch erhaltenen amtlichen Beobachtungsmaterials, das somit nunmehr 6 559 662 Telegraphenstangen umfaßt gegenüber 4 659 816 bis Ende 1903 beobachteten Stangen, haben sich die Zeiten der mittleren Gebrauchsdauer etwas mehr nach oben verschoben. Christiani berechnet nämlich die mittlere Gebrauchsdauer der durch Fäulnis abgängig gewordenen Stangen während des Zeitraums 1852 bis Ende 1909 auf 13,4 Jahre bei den mit Kupfervitriol getränkten Stangen, 12,2 " " " " Zinkchlorid " " " " " " " " " " Teeröl " " " " " " " " " " Quecksilberchlorid " " " " " " " " " " nach anderen Verfahren behandelten und schließlich 7,9 " bei rohen Stangen.

Die Ueberlegenheit des Teerölverfahrens tritt somit nach dieser, über 57 Jahre und mehr als 6 1/2 Millionen Stangen sich erstreckenden Statistik ganz deutlich vor Augen. Das Imprägnierungsverfahren mit Teeröl ist heute wohl am vollkommensten ausgebildet, insbesondere das Rüping'sche Sparverfahren. Es arbeitet mit allen modernen maschinellen Hilfsmitteln, mit Druck und hohem Vakuum. Die gut getrockneten Stangen und besonders auch die Eisenbahnschwellen werden im Imprägnierkessel einem Luftdruck von wenigstens 4 at unterworfen, damit sich alle Zellen mit Druckluft füllen, dann wird das heiße Teeröl zugeführt und unter 7 at Druck in das Holz hineingepreßt, wobei gleichzeitig die in den Zellen enthaltene Luft noch weiter komprimiert wird. Sinkt dann mit Beginn der Evakuierung der äußere Druck, so schleudert diese in den Zellen befindliche gepreßte Luft das überflüssige Öl wieder heraus, so daß nur die Zellwände mit Öl durchtränkt bleiben. Durch weitgehende Evakuierung des Tränkzylinders wird dieser Vorgang noch unterstützt. So wird erreicht, daß alles Splintholz tatsächlich durchtränkt wird, während das Kernholz für Fäulnisserreger überhaupt nahezu unangreifbar ist.

Für die Durchführung der Imprägnierung von Eisenbahnschwellen und Leitungsmasten erlassen die Bahnverwaltungen jeweils bestimmte Vorschriften, welche bei der Tränkung genau zu beachten sind. Diese Vorschriften sind im allgemeinen für die Unternehmer ziemlich dieselben, sie unterscheiden sich nur in einzelnen unwesentlichen Punkten, die auf das Verfahren selbst ohne jeglichen Einfluß sind. Schon darum sind diese Vorschriften auf fast den gleichen Inhalt angewiesen, weil für Eisenbahnmateriale vornehmlich als Imprägnierungsmittel das schwere Steinkohlenteeröl Verwendung findet, nur bei den österreichischen Bahnverwaltungen kommt als Tränkungsmedium auch noch Zinkchlorid in Anwendung, und zwar entweder allein, oder in Mischung mit Teeröl oder eine Tränkung mit Zinkchlorid und Teeröl nacheinander.

Die preussisch-hessische Eisenbahnverwaltung läßt ihre Hölzer, soweit Imprägnierung für diese vorgeschrieben ist, nur mit Teeröl imprägnieren. Dabei lauten die Betriebsvorschriften, daß eine Gewähr für folgende Aufnahme von Teeröl erfüllt sein muß: eine Schwelle erster Klasse in jeder Abmessung 7 kg Teeröl bei Kiefer, 5 kg bei Eiche und 16 kg bei Buche. Eine Schwelle zweiter Klasse, ebenfalls ohne Rücksicht auf ihre Abmessungen, soll an Teeröl garantiert aufgenommen haben bei Kiefer 6 kg, bei Eiche 4 kg und bei Buche 12 kg. Für andere Hölzer als Schwellen, also solche, die nach dem Kubikinhalte berechnet werden, lautet die Vorschrift der preussisch-hessischen Eisenbahnverwaltung, daß die garantierte Aufnahme von Teeröl betragen soll für den Kubikmeter Kiefernholz 63 kg, Eichenholz 45 kg und Buchenholz 145 kg.

Zu diesen beiden allgemeinen Bestimmungen der österreichischen und der preussisch-hessischen Bahnen bezüglich der Aufnahmemenge von Teeröl verdient hervorgehoben zu werden, daß nach den österreichischen Vorschriften nahezu völliger Ersatz der Gewichts-differenz zwischen dem frisch gefällten und dem luftgetrockneten Holze verlangt wird. Diese Gewichts-differenz beläuft sich für den Kubikmeter Kiefernholz auf 350 kg, Lärchenholz 80 bis 140 kg, Eichenholz 70 bis 100 kg und für Buchenholz auf 350 bis 450 kg. Das sind ganz ansehnliche Gewichtsmengen, die durch Steinkohlenteeröl wieder aufgefüllt werden sollen. Demgegenüber schreiben die deutschen Eisenbahnverwaltungen im allgemeinen, nicht nur die preussisch-hessischen, lediglich eine zur genügenden Imprägnierung und späteren Konservierung des Holzes ausreichende Menge Tränkungsstoff vor. Um dies zu erreichen, muß natürlich pneumatisches Druck- und Vakuumverfahren Anwendung finden, dessen Prinzip im Rüping'schen Sparverfahren wohl seine beste technische Durcharbeitung gefunden hat. Die Kosten der Imprägnierung sind verschieden hoch, auch die Lebensdauer der imprägnierten Eisenbahnschwellen ist eine sehr verschiedene, da Bodenbeschaffenheit, Feuchtigkeitszustand des Lagerorts, mechanische Abnutzung ganz besonders in Betracht kommen und gerade letztere auf verschieden stark befahrenen Strecken natürlich sehr ungleich ist. Soweit bis heute Angaben über die Lebensdauer von mit kreosothaltigem Teeröl imprägnierten Schwellen überhaupt vorliegen, beträgt sie im Hauptgleise 15 Jahre für Kiefer, 18 Jahre für Eiche und 20 Jahre für Buche. Dann können solche Schwellen vielfach noch in weniger befahrenen Nebengleisen 5 bis 10 Jahre weiteren Dienst leisten.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Rangierwinden

(Mit 3 Abbildungen)

Die Rangierwinde kann in geeigneten Fällen nicht nur in Eisenbahnbetrieben zu einem sehr wirkungsvollen Hilfsmittel werden, sondern auch in Industriebetrieben läßt sich auf Fabrikhöfen, sowie auch im Rangierbetriebe der Hütten- und Bergwerke die elektrisch be-

triebene Rangierwinde mit ausgezeichnetem Erfolge anwenden. Wir wollen im Nachstehenden der Bauart der von der Deutschen Maschinenfabrik A. G. Duisburg hergestellten elektrisch betriebenen Rangierwinde eine kurze Besprechung widmen, um gleichzeitig zu

zeigen, daß die große Einfachheit in der Bedienung der Rangierwinde eine wesentlich stärkere Verbreitung derselben rechtfertigen würde, als dies bisher der Fall ist. In der Bauart zeigen die Rangierwinden mit den elektrischen Spillen in vielen Punkten eine wesensgleiche Übereinstimmung. Der Rangierwinde wird vor dem Spill stets in solchen Fällen der Vorzug zu geben sein, wo beim Aufziehen von Wagen auf Steigungen der bedienende Arbeiter durch fahrlässiges Lösen der Seilschlingen ein Rückwärtsfahren des Wagens verursachen kann. In solchen Fällen dürfte die Rangierwinde eine

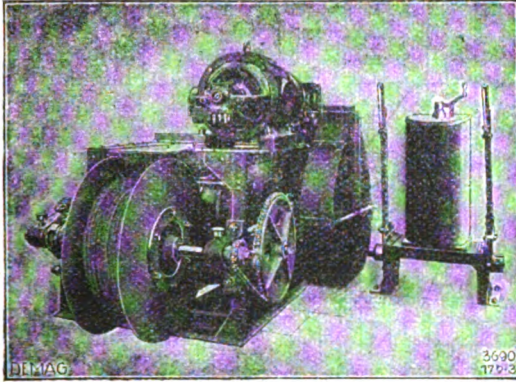


Abb. 1. Elektrisch betriebene Rangierwinde, Seil-Trommel-Ansicht.

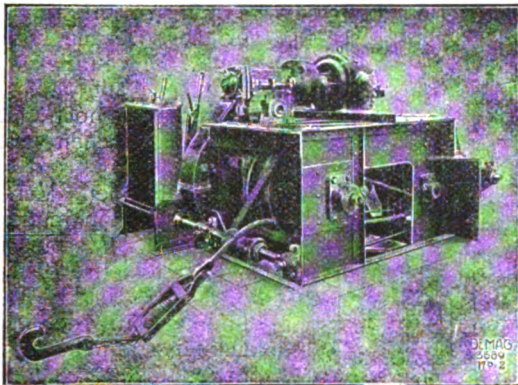


Abb. 2. Elektrisch betriebene Rangierwinde, Zughaken-Ansicht.

größere Betriebssicherheit bieten, die allein den Vorzug vor dem Spill rechtfertigen würde. Ein Vorteil der Rangierwinde, was übrigens auch vom Spill gilt, ist der durch ihre gedrängte Bauart erforderliche geringe Raumbedarf. Die Anwendung der Rangierwinden ist dann besonders zu empfehlen, wenn große Längen des Rangierseiles zu handhaben sind, weil dieses sonst in zahlreichen Windungen vor dem Spillkopf lagert, leicht auf benachbarte Gleise gerät und hier beschädigt werden kann.

Die Bauart der Rangierwinden zeigt als hervorstechendes Merkmal einen Spillkopf, der durch einen Motor unter Benutzung eines elastisch gekuppelten Schneckengetriebes und eines in einem Schutzkasten eingeschlossenen Zahnradvorleges angetrieben wird.

Die Zähne der in den Winden zur Verwendung gelangenden Zahnräder sind aus dem Vollen spielfrei geschnitten. Das Material der Räder besteht aus Stahlguß, während die Ritzel aus geschmiedetem Stahl hergestellt werden. Die in einem Oelbade laufenden Schneckengetriebe werden von einem Gehäuse eingeschlossen, während die in Ringschmierlagern laufenden Schnecken mit Kugeldrucklagern ausgerüstet werden. Der aus Hartguß hergestellte Spillkopf nimmt das Seil in so vielen Windungen auf, als es das Verhältnis der Zugkräfte im belasteten und im aufzuspeichernden Seiltrum erfordert. Beim Einziehen wird das Seil auf einer glatten, mit hohen Rändern versehenen Trommel aufgewickelt. Damit sich das Seil trotz seiner Länge in gleichmäßigen Windungen nebeneinander auf die Trommeln auflegt, ist eine zwangsläufige Seilführung vorgesehen worden. Die Seile werden aus sehr biegsamen feindrähtigen Litzen aus best geeignetem Stahldraht hergestellt, so daß sie sich leicht auf die Trommeln und

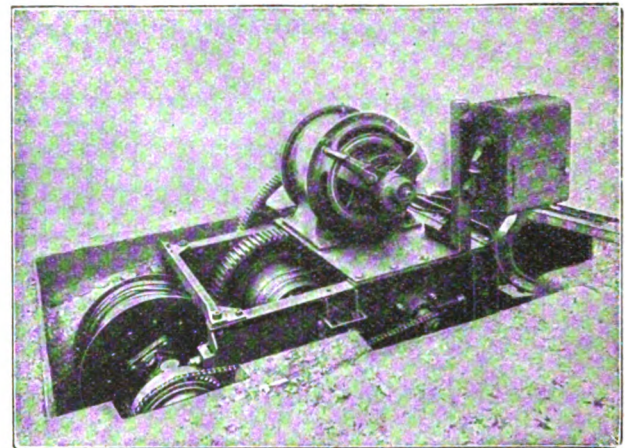


Abb. 3. Elektrisch betriebene Rangierwinde, 600 kg Zugkraft.

um die Lenkrollen ohne Minderung ihrer Haltbarkeit aufrollen. Die Rangierwinden können Seile bis zu 300 m Länge aufnehmen.

Zur Bedienung einer größeren Gleisanlage sind Lenkrollen erforderlich, die das Seil in gewünschtem Winkel aus der Geraden ablenken, beziehungsweise eine völlige Umkehr der Zugrichtung ermöglichen. Eine Rangierwinde von 600 kg Zugkraft benötigt einen 6 PS-Motor, der eine Seilgeschwindigkeit von 30 m in der Min. entwickelt. Eine solche Winde besitzt eine Länge von 2200 mm, eine Breite von 1150 mm, und eine Höhe von 1300 mm. Bei einer Rangierwinde von 2000 kg Zugkraft stellt sich die erforderliche motorische Leistung auf etwa 20 PS, die ebenfalls eine Seilgeschwindigkeit von 30 m in der Min. entwickelt. Die Seilstärke beträgt 14 mm. Die Größenverhältnisse dieser Rangierwinde lauten: Länge 2200 mm, Breite 1200 mm und Höhe 1550 mm. Die Rangierwinden lassen sich naturgemäß mit jeder Stromart betreiben, wobei tunlichst die gebräuchlichen Spannungen einzuhalten sind. Unzweifelhaft stellt die Rangierwinde ein äußerst wertvolles Hilfsmittel im Rangierbetriebe dar und wird es eine Aufgabe der Zukunft sein, der Rangierwinde hier den gebührenden Platz zu sichern.

Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven

von J. Kempf, Cöln-Kalk

(Mit 3 Abbildungen)

In der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1913, Band 57, Heft 7 bis 11 gibt Regierungs- und Baurat Strahl ein Verfahren zur Bestimmung der Leistungsgrenzen der Dampflokomotiven an. Auf Grund von Versuchen und Betriebserfahrungen an den Loko-

motiven der preussischen Staatsbahn wurden zunächst zuverlässige Angaben über die größte Dauerleistung in Abhängigkeit mit den Abmessungen der Lokomotiven festgelegt. Diese zeigen bei den zu Versuchszwecken herangezogenen Lokomotiven

jedoch so geringe Abweichungen, daß die ermittelten Werte:

1. Brennstoffverbrauch in kg für 1 m² Rostfläche und Stunde
2. Mittlere Temperaturen auf dem Rost in Celsiusgraden
3. a = Dampfmenge in kg, die mit 1 m² Rostfläche

Für Kleinbahn- und Rangier-Lokomotiven bedürfen die Werte 1 bis 4 einer Berichtigung und sollen diese durch Rechnung unter Benutzung von Versuchsergebnissen festgestellt werden.

Entsprechend der verlangten Leistung wird die Größe der Heizfläche und je nach dem zur Verfügung stehenden Brennstoff und dem Verwendungszweck der Lokomotive auch die Größe der Rostfläche gegeben sein, so daß diese als maßgebend für die Leistung betrachtet werden kann.

1. Bei lebhafter Verbrennung können im Mittel die in Abbildung 1 angegebenen Brennstoffmengen auf 1 m² Rostfläche in der Stunde verfeuert werden.

Bei Rostflächen von über etwa 1,75 m² kommen in der Stunde im Mittel 550 kg auf 1 m² Rostfläche; für kleinere Rostflächen nimmt das Quantum im direkten Verhältnis zur Größe der Fläche ab, so daß bei den kleinsten bei Lokomotiven vorkommenden Rostflächen von 0,15 m² in der Stunde nur 225 kg auf 1 m² oder effektiv $225 \cdot 0,15 = \approx 35$ kg verfeuert werden können.

2. Die mittleren Temperaturen auf dem Rost schwanken noch, Abbildung 2, zwischen 1250 und 1500°.

Nach den Versuchen des Dr. Sanzin in der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 1914, Band 58, Heft 22 ist die Luftverdünnung in der Rauchkammer annähernd proportional dem Quadrat der Rostbeanspruchung und davon abhängig die Temperaturen in der Rauchkammer und auf dem Rost. Bei Rostbeanspruchungen von 200 bis 600 kg für 1 m² Rostfläche steigen die Temperaturen in der Rauchkammer von 190° auf 460° und in demselben Verhältnis auch annähernd die auf dem Rost.

3. Durch Einsetzen der in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Werte in Gleichung 2 — Strahl, Zeitschrift d. V. d. I. Band 57, Seite 252 — sind die Werte „ a “ in Abbildung 3 ermittelt.

Für Rostflächen über etwa 1,75 m² stimmen diese Werte mit Strahl — 4250 für Naßdampf-Lokomotiven und 3800 für Heißdampf-Lokomotiven mit Großrauchröhren-Ueberhitzern — überein; für die kleinste vorkommende Rostfläche von 0,15 m² fällt der Wert „ a “ auf 1450 für Naßdampf-Lokomotiven und auf 1300 für Heißdampf-Lokomotiven mit durchschnittlichen Dampftemperaturen von 350°.

Für Heißdampf-Lokomotiven mit Kleinrauchröhren-Ueberhitzer und einer durchschnittlichen Dampftemperatur von 300° — Anwendungsgebiet Rangier-Lokomotiven und Streckenlokomotiven mit kurzen

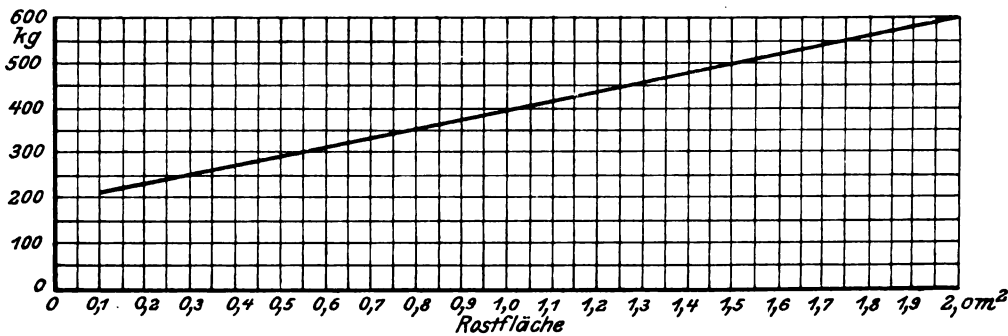


Abb. 1. Brennstoffverbrauch in kg für 1 m² Rostfläche die Stunde.

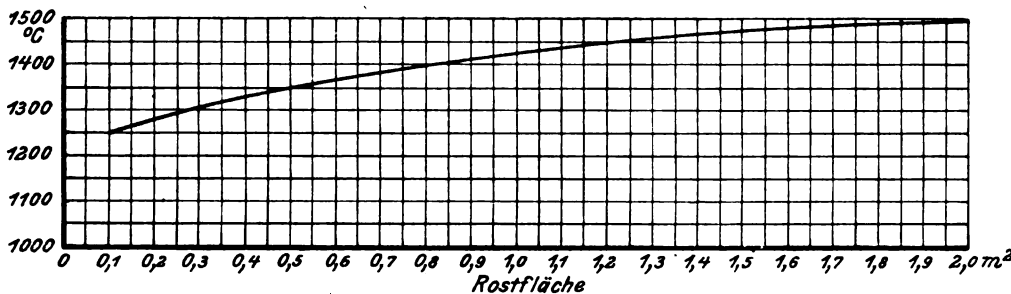


Abb. 2. Mittlere Temperaturen auf dem Rost in ° Cels.

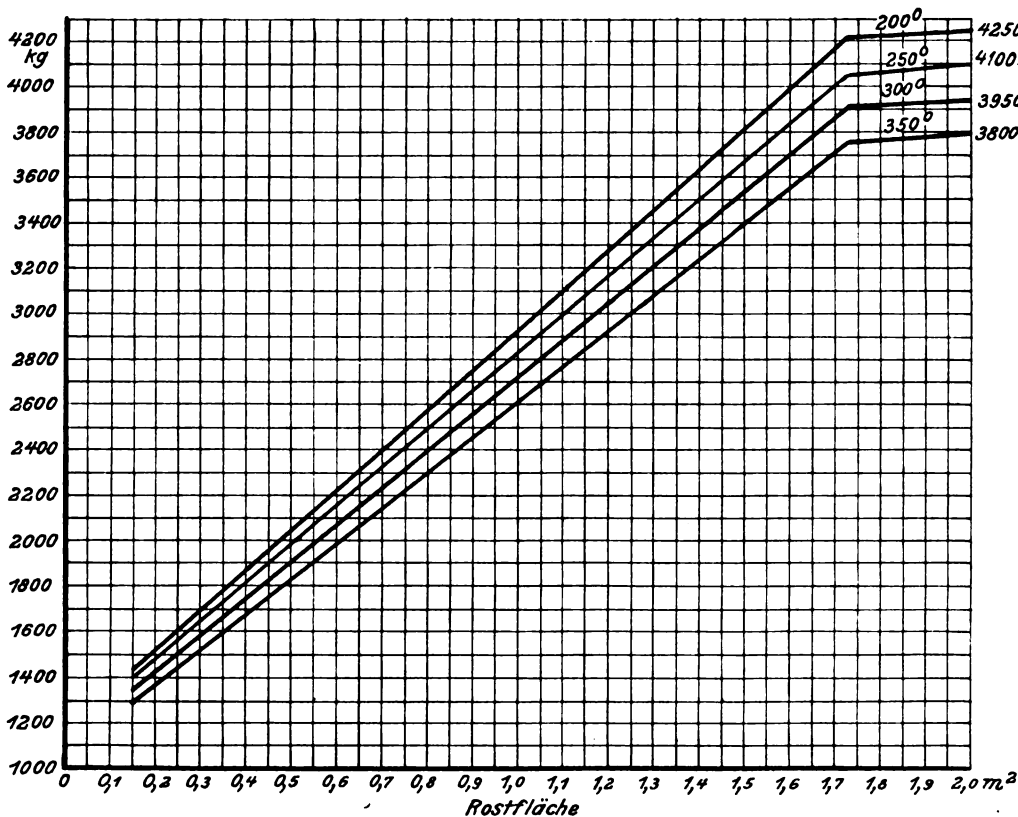


Abb. 3. Dampfmenge in kg, die mit 1 m² Rostfläche stündlich erzeugt werden würde, wenn sich die Heizgase bis auf die Temperatur des Kesselwassers abkühlen könnten = a .

stündlich erzeugt werden würde, wenn sich die Heizgase bis auf die Temperatur des Kesselwassers abkühlen könnten

4. Dampfverbrauch für 1 PSi und Stunde nur für Lokomotiven ähnlicher Gattung und ähnlichen Betriebszwecken ihre Gültigkeit haben.

Stationsabständen — betragen die Grenzwerte 1350 bis 3950.

4. Der mittlere Dampfverbrauch D_i für 1 PSi und Stunde kann nach Strahl und Obergethmann (Glaser's Annalen 1909, Band 64, Nr. 766) nach nachstehender Tabelle angenommen werden.

Laufende Nummer	Mittlere Temperatur des Dampfes im Schieberkasten in °C	Mittlerer Dampfverbrauch	
		Zwilling	Verbund
1	190—200	11,5	9,8
2	250	10,0	8,7
3	300	8,5	7,6
4	350	7,0	6,5

Als Ergänzung der von Strahl angegebenen Werte für den mittleren Dampfdruck p_m im Zylinder bei der vorteilhaftesten Füllung in kg/cm² (kleinster Dampfverbrauch) diene nachstehende Zusammenstellung.

Laufende Nummer	Mittlere Temperatur des Dampfes im Schieberkasten in °C	p_m	
		Zwilling	Verbund
1	190—250	4,00	3,80
2	250	3,86	3,66
3	300	3,73	3,53
4	350	3,60	3,40

Die Zusammenstellung ist gültig für einen Kesselüberdruck von 12 at, für einen grösseren Druck ist p_m für jede at um 3 vH zu erhöhen.

Nr. 1. Gültig für Nafsdampf-Lokomotiven.

Nr. 2. Gültig für Gölsdorf- und Piloc-Ueberhitzer, sowie für Rangierbetrieb mit Großrauchröhren-Ueberhitzer, bei welchem mittlere Temperaturen von 250° erzielt werden.

Nr. 3. Gültig für Kleinrauchröhren-Ueberhitzer für Kleinbahn- und Rangierbetrieb, sowie für Großrauchröhren-Ueberhitzer mit mangelhafter Ueberhitzung — Ueberhitzer zu klein —.

Nr. 4. Gültig für Großrauchröhren-Ueberhitzer und Streckenbetrieb.

Die von Strahl zur Bestimmung der Leistungsgrenzen benutzten Formeln sind folgende:

$$1. \frac{Q}{R} = \frac{a}{1 + 7 \cdot \frac{R}{H}} \quad 2. L_i^1 = \frac{Q}{D_i}$$

$$3. Z_i^1 = p_m^1 \cdot \frac{d^2 \cdot l}{D} \quad 4. v^1 = \frac{L_i^1 \cdot 270}{Z_i^1}$$

Hierin bedeuten:

Q die vom Kessel der Lokomotiven stündlich erzeugte Dampfmenge in kg¹

R die Rostfläche des Kessels in m²

a Dampfmenge in kg für 1 St und m² Rostfläche (Siehe Abb. 3).

H die feuerberührte Heizfläche des Kessels in m² (Bei Heißdampf 350° einschließlic der Ueberhitzerheizfläche)

(Bei Heißdampf 300° einschließlic 0,75 der Ueberhitzerheizfläche)

(Bei Heißdampf 250° einschließlic 0,5 der Ueberhitzerheizfläche)

L_i^1 die indizierte Zylinderleistung bei der Füllung des kleinsten Dampfverbrauches in PSi

L_i die indizierte Zylinderleistung in PSi

v^1 die Fahrgeschwindigkeit bei der Höchstleistung in km/h

v die Fahrgeschwindigkeit in km/h

D_i Dampfverbrauch in kg für 1 Stunde und für 1 PSi

Z_i^1 indizierte Zylinderzugkraft bei der vorteilhaftesten Füllung bzw. günstigsten Geschwindigkeit in kg

Z_i indizierte Zylinderzugkraft in kg

p_m^1 mittlerer Dampfdruck bei der vorteilhaftesten Füllung (kleinster Dampfverbrauch) in kg/m²

d Durchmesser der Dampfzylinder in cm

l Kolbenhub in cm

D Durchmesser der Treibräder in cm

Zur Bestimmung von Z_i und L_i für andere Geschwindigkeiten v als der von v^1 entsprechenden benutze man das Diagramm nach Strahl, Abbildung 1, Seite 255.

Die Abbildungen 1, 2 und 3 gelten für ein Brennmaterial von ∞ 7000 WE. Bei einem anderen Heizwert ist $\frac{Q}{R}$ im umgekehrten Verhältnis zum Heizwert entsprechend größer oder kleiner.

Ist z. B. für 7000 WE $\frac{Q}{R} = 3785$, so ist für

8000 WE $\frac{Q}{R} = \frac{8000}{7000} \cdot 3785 = 4325$ kg und für

6000 WE $\frac{Q}{R} = \frac{6000}{7000} \cdot 3785 = 3245$ kg.

Zum Schluss sei die Rechnung für eine Rangier-Nafsdampf-Lokomotive und für eine Kleinbahn-Heißdampf-Lokomotive mit Kleinrauchröhren-Ueberhitzer durchgeführt.

Hauptabmessungen.

	I.	II.
	B-Rangier-Tender-Lokomotiven	C-Heißdampf-Kleinbahn-Lokomotiven
Zylinderdurchmesser	d 18	48 cm
Kolbenhub	l 30	55 "
Treibraddurchmesser	D 60	110 "
Verdampfungsheizfläche	H_r 15,1	82 m ²
Ueberhitzerheizfläche	H_u —	38 "
Gesamtheizfläche	H_g 15,1	120 "
Rostfläche	R 0,37	1,35 "
Dampfüberdruck	p 12	12 at
Mittlere Temp. des Dampfes	190	300 °C
Mittleres Reibungsgewicht	8	43 t

I. Für 0,37 m² Rostfläche ist nach Abb. 3 $a = 1825$

$$\frac{Q}{R} = \frac{1825}{1 + 7 \cdot \frac{0,37}{15,1}} = 1560 \quad Q = 1560 \cdot 0,37 = 575$$

$$L_i^1 = \frac{575}{11,5} = 50 \quad Z_i^1 = 4,0 \cdot \frac{18^2 \cdot 30}{60} = 650$$

$$v^1 = \frac{50 \cdot 270}{650} = 20$$

Der Laufwiderstand der Lokomotive in der Ebene und Geraden bei mittelstarkem Seitenwind ergibt sich nach Strahl — Seite 332 — zu:

$$W_l = 2,5 G_1 + C \cdot G_2 + 0,6 F \cdot \left(\frac{v + 12}{10} \right)^2$$

In der Formel bedeutet:

G_1 das Gewicht der Lokomotive auf den nicht gekuppelten Achsen in t.

G_2 das Gewicht der Lokomotive auf den gekuppelten Achsen in t.

F die Querschnittsfläche der Lokomotive in m².

C ein Festwert für den Bewegungswiderstand der Lokomotive.

Für unsere Beispiele ist:

$G_1 = 0$ für I und II.

$G_2 = 8$ für I und 43 für II.

$F = 5$ für I und 10 für II.

$C = 5,8$ für I und 7,3 für II.

v_1	v	$\frac{v}{v_1}$	$\frac{Z_i}{Z_i^1}$	Z_i	W_i	Z_e am Zug- haken	L_i	L_e
—	6,75	0,337	2,18	1400	55	1345	35	33
—	10	0,50	1,70	1105	60	1045	40	38
—	15	0,75	1,28	830	68	762	46	42
20	20	1,00	1,00	650 Z_i^1	76	574	50 L_i^1	43

II. Für 1,35 m² Rostfläche ist nach Abb. 3 $a = 3300$.

$$R = \frac{Q}{1 + 7 \cdot \frac{1,35}{82 + 0,75 \cdot 38}} = 3040$$

$$Q = 3040 \cdot 1,35 = 4100$$

$$L_i^1 = \frac{4100}{8,5} = 480 \quad Z_i^1 = 3,73 \cdot \frac{48^2 \cdot 55}{110} = \infty 4260$$

$$v_1 = \frac{480 \cdot 270}{4260} = 30$$

v_1	v	$\frac{v}{v_1}$	$\frac{Z_i}{Z_i^1}$	Z_i	W_i	Z_e am Zughaken	L_i	L_e
—	15	0,500	1,71	7280	355	6925	400	384
—	20	0,666	1,42	6050	375	5675	448	420
30	30	1,000	1,00	4260 Z_i^1	420	3840	480 L_i^1	426
—	40	1,333	0,73	3110	475	2635	460	400

Für Lokomotiven mit Speisewasser-Vorwärmer kann die vom Kessel stündlich erzeugte Dampfmenge Q für Kleinbahn- und Rangierlokomotiven um 7 vH und für Streckenlokomotiven für Hauptbahnen um 14 vH höher angenommen werden.

Bücherschau

Die Entwicklung der Traglager samt einer Geschichte der Schmiermittel, der Schmiervorrichtungen und der Reibungstheorien. Von Dr.-Ing. Hugo Theodor Horwitz. Berlin 1916 Verlag von Fr. Zillesen. Preis brosch. 6,50 M.

Das vorliegende Buch, das Ergebnis einer sehr mühevollen Arbeit, zeigt, von welchen primitiven Anfängen die Technik des Lagers zu den heutigen vervollkommenen Formen gekommen ist. Es gibt eine Darstellung der Entwicklung der Traglager vom historischen Standpunkte, weniger der konstruktiven Entwicklung, wiewohl diese auch gebührend berücksichtigt ist. Besondere Beachtung haben dabei unter Benutzung ausgedehnter, sonst schwer zugänglicher Literatur alte Bauarten gefunden. Es behandelt im ersten Teil die Ausbildung der Lager und Zapfen bis zum Beginn des industriellen Aufschwunges um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert. Der zweite Teil umfaßt die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts, die schon systematisch und zweckmäßig durchkonstruierte Lagerbauarten in größerer Anzahl aufweist. Im dritten Teil werden die neueren Lagerkonstruktionen, einschließlich Kugel- und Rollenlager, besprochen, während der Schlußteil eine sehr lesenswerte Abhandlung über die Tektonik des Lagers gibt, von den verzierten Bauarten, die in den Zeiten der Renaissance und des Barock ausgebildet wurden, bis zur heutigen reinen Zweckform. Man kann das sehr reichhaltige, auf sorgfältigen Quellenstudien beruhende Buch jedem Ingenieur empfehlen. Hermanns.

Die Baustoffe des Maschinenbaues und der Elektrotechnik.

Von Professor Hermann Wilda, Ingenieur. Mit 15 Abb. (Sammlung Götschen Nr. 476). Berlin und Leipzig 1917. G. J. Götschen'sche Verlagsbuchhandlung G. m. b. H. Preis geb. 1 M.

Das kleine Buch gibt in gedrängter Form eine leicht übersichtliche Zusammenstellung aller metallischen Werkstoffe des allgemeinen Maschinenbaues und der Elektrotechnik sowie der Hilfsstoffe, wie Löt-, Schleif- und Isoliermittel und der Betriebsstoffe, wie Schmier- und Putzmaterialien. Die Mitteilungen über Einteilung, Vorkommen, Gewinnung sowie über die Sondereigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der Stoffe erschöpfen alles, was für einen allgemeinen Ueberblick über das große Gebiet von Bedeutung ist. Hf.

Die Störungen an elektrischen Maschinen, Apparaten und Leitungen, insbesondere deren Ursachen und Beseitigung.

Von Ludwig Hammel, Zivil-Ingenieur, Frankfurt a. M. 4. Auflage. Frankfurt a. M. Selbstverlag des Verfassers. Preis in Leinwand geb. 4 M.

Das bei seiner vierten Auflage u. a. durch das Kapitel „Störungen durch das Leitungsnetz“ erweiterte Buch bietet besonders dem mit der Bedienung elektrischer Anlagen betrauten Personal wertvolle Hilfe bei auftretenden Störungen. Die zahlreichen, durch Deutlichkeit ausgezeichneten Abbildungen erleichtern wesentlich das Verständnis des Textes. Im Gegensatz hierzu berühren die recht

häufigen Druckfehler (besonders S. 9) sehr unangenehm. Bei einer Neuauflage dürften auch störende Wiederholungen, wie z. B. die Beschreibung des Auswuchtens schlecht ausgeglichener Anker ausmerzen sein. Hn.

Winke für die Projektierung elektrischer Beleuchtungs-Anlagen. Von Dr.-Ing. N. A. Halbertsma. Herausgegeben von der Firma Dr.-Ing. Schneider & Co; Spezialfabrik für Elektro-Lichttechnik, Frankfurt a/M.

Die Druckschrift behandelt in knapper Darstellung folgende Gegenstände: die neuzeitlichen Forderungen bei elektrischen Beleuchtungsanlagen — Die Projektierung von Beleuchtungsanlagen — Die Ermittlung des Lichtbedarfs — Die Wahl der Lampengröße — Der Reflektor — die lichtstreuenden Gläser — Die Wahl der Beleuchtungskörper — Die Zusammenstellung der Unterlagen für die Projektierung.

Die Druckschrift ist nicht im Handel, sondern wird von der Herausgeberin den beteiligten Kreisen zur Verfügung gestellt. Bei Bezugnahme auf diese Zeitschrift wird den Lesern, die der genannten Firma ihre Adresse angeben, ebenfalls ein Exemplar unberechnet zugesandt.

Schutz gegen Depotunterschlagungen durch Versicherung.

Ersatz der Barkaution durch Versicherung des Angestellten. Von Dr. Karl Luttenberger, Versicherungstechniker. Berlin 1917. C. A. Schwetschke & Sohn. Preis 3,50 M, geb. 4,50 M.

Das Werk behandelt die bestehende Garantie- und Kautions-Versicherung, d. h. den Schutz, den sich die Banken in ihrer Eigenschaft als Arbeitgeber gegen Unterschlagungen ihrer Angestellten durch Versicherung verschaffen können und den Ersatz der vom Angestellten zu leistenden baren Bürgschaft durch eine Kautionsversicherungspolice in ihrem gegenwärtigen Umfang in England, den Vereinigten Staaten, Deutschland und Oesterreich-Ungarn und bringt Anregungen zur weiteren Ausdehnung dieses Versicherungszweiges auf Schutz der Deponenten gegen Veruntreuungen, die von Inhabern und Leitern von Banken begangen werden können. Mn.

Deutsches Fachschulwesen. Herausgegeben von C. Malcomes.

I: Die Lehrinstitute für die technischen und gewerblichen Berufe. Preis 2 M. II: Die Fachschulen für Textil-Industrie. Preis 1,80 M. III: Die Kunstakademien, Kunst- und Kunstgewerbeschulen und sonstigen Fachschulen mit kunstgewerblichen Lehrzielen. Preis 2 M. Heppenheim (Bergstraße) 1913—1914. Verlag von Carl Malcomes.

Die vom Herausgeber in den 3 oben genannten Heften gegebene Zusammenstellung bietet einen Ueberblick über die in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz vorhandenen technischen Lehranstalten der erwähnten Richtungen. Die teilweise an einzelnen Stellen genaueren Angaben über Lehrziele, Aufnahmebedingungen usw. lassen die Hefte als Nachschlagewerk geeignet erscheinen. Tk.

Verschiedenes

Schiffbautechnische Gesellschaft. Unter dem Vorsitz des Großherzogs Friedrich August von Oldenburg fand am 22.—24. November die 19. Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft statt, die sich durch die bisher noch nicht erreichte Zahl von 850 Teilnehmern auszeichnete. Die beiden ersten Tage waren

Vorträgen gewidmet, wozu sich die Teilnehmer in der Aula der Technischen Hochschule in Charlottenburg versammelten. Am 1. Tage sprachen Herr Kapitänleutnant Dr.-Ing. E. Foerster, z. Zt. Leiter der Bergungsgruppen in Rumänien und der deutschen Schiffs- werft in Turn-Severin über Schiffbautechnische Organisationen des

Deutschen Feldeisenbahnchefs auf der Donau, Herr Ingenieur Chr. Klock, Hamburg über Förderung von Körnergütern im Luftstrom und ihre Bedeutung für die Schifffahrt, Herr Geheimer Regierungsrat Professor Stumpf, Berlin über den Einfluss des Volumens des schädlichen Raums auf den theoretischen Dampfverbrauch (Raumschaden) und Herr Oberingenieur W. Loof, Düsseldorf über Neuzzeitliche deutsche Werftmaschinen und Bearbeitungsanlagen für den Kriegs- und Handelsschiffbau.

Am 23. November fanden Vorträge von Herrn Professor O. Lienau, Danzig über den Schiffbau als Kunst, von Herrn Professor Dr.-Ing. H. Föttinger, Danzig über neue Grundlagen für die theoretische und experimentelle Behandlung des Propellerproblems, von Herrn Dr.-Ing. K. Schaffran, Berlin über Modellversuche mit Schaufelrädern und von Herrn Dr.-Ing. Fr. Moll, Berlin über die Entwicklung des Schiffsankers und die Grundlagen der Konstruktion moderner Anker statt.

Am 3. Tage wurde das hochinteressante Postscheckamt in der Dorotheenstraße besichtigt.

Ernennung zum Dr.-Ing. Anlässlich des 75-jährigen Bestehens der Friedenschütte und des 50-jährigen Jubiläums der Huldshinskywerke der Oberschlesischen Eisenbahn-Bedarfs-Aktiengesellschaft hat die Königliche Technische Hochschule in Breslau auf Antrag der Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik, durch Beschluss von Rektor und Senat, dem Hüttendirektor **Conrad Malcher** in Gleiwitz, als dem verdienstvollen Förderer des Eisenbahnverkehrs und Transportwesens die akademische Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Untersuchung von Schaufelmaterial für Dampfturbinen, insbesondere dessen bleibende Längenänderung nach mehrfacher Erwärmung bildet den Inhalt einer von der Techn. Hochschule zu Darmstadt zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs genehmigten Dissertation des Dipl.-Ing. **Gustav Wallenborn**. Der Zweck dieser Untersuchung besteht darin, die Festigkeitseigenschaften der meisten im Handel befindlichen Materialien für Dampfturbinenschaufeln zu ermitteln und insbesondere ihre Wärmeausdehnung und bleibende Längenänderung nach mehrmaliger Erwärmung, entsprechend mehrmaliger Inbetriebnahme der Turbine, festzustellen.

Es ergab sich, dass bei Materialien gleicher chemischer Zusammensetzung auch die Wärmeausdehnung ziemlich gleich ist. Sehr deutlich ist dies bei den Nickelstählen und Bronzen zu erkennen. Es konnte jedoch auch hier festgestellt werden, dass die Wärmeausdehnung desselben Materials bei zunehmender Härte größer wird. Ebenso wächst mit dem Grade der Bearbeitung auch die Bruchfestigkeit, während das spez. Gewicht und die Bruchdehnung abnehmen.

Die bleibende Längenänderung des Materials ist nur abhängig von der Art der molekularen Spannungen, mit denen dasselbe behaftet ist. Besitzt es im wesentlichen Walzspannungen, so tritt bleibende Verlängerung ein. Mit dem Grade des Kaltziehens nimmt diese bleibende Verlängerung ab, bis sich schliesslich eine bleibende Verkürzung einstellt. Die größten bleibenden Längenänderungen für die Betriebstemperaturen von 220 bzw. 350° C stellen sich meist schon nach 3 bis 4 Erwärmungen ein. Ihr Betrag ist für die verschiedenen Materialien wesentlich verschieden. Bei den 5 vH Nickelstählen wurden bleibende Verlängerungen bis zu 0,64 mm für 1 m festgestellt, bei den Bronzen und Messingstäben nur solche bis zu 0,22 mm für 1 m. Zu erklären ist dies daraus, dass letztere bedeutend weicher sind, also geringere innere Reibung besitzen, und so eher Gelegenheit haben, ihre inneren Spannungen schon früher auszugleichen.

Die Festigkeitseigenschaften ändern sich nur unwesentlich nach mehrmaliger Erwärmung der Materialien auf die Betriebstemperaturen. Es konnte jedoch fast stets eine Abnahme der Streckgrenze, Bruchfestigkeit und Härte und eine Zunahme der Dehnung festgestellt werden.

Die Mehrzahl der untersuchten Materialien zeigt eine so geringe bleibende Längenänderung, dass dieselbe praktisch nicht von Bedeutung ist. Bei einigen Materialien, wie 5 vH und 40 vH Nickelstählen jedoch erreicht dieselbe Beträge, die einer Turbine unter Umständen gefährlich werden können. Ein Schaufelstab z. B. aus 5 vH Nickelstahl hat sich um etwa 0,64 mm das Meter dauernd verlängert, wobei zu be-

achten bleibt, dass eine Beschauelung aus diesem Material sich im Betrieb auch noch infolge ihrer Betriebsbelastung dehnt, so dass die Gesamtdehnung größer wird.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich. Ernannt: zum Kaiserl. Direktor im Reichs-Schatzamt der bisherige Geh. Oberregierungsrat und Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Goldkühle**; zum Postbaurat der Postbauinspektor **Baurat Kasten** in Berlin; zum ständigen Hilfsarbeiter im Reichs-Kolonialamt der bisherige Referent beim Kaiserl. Gouvernement von Deutsch-Ostafrika Reg.-u. **Baurat Allmaras**.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Geh. Marinebaurat und Maschinenbaudirektor **Karl Thämer**.

Militärbauperwaltung Preußen. Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat **Berninger**, techn. Hilfsarbeiter der stellv. Intendantur des XIV. Armeekorps, bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst.

Etatmäßig angestellt: die Reg.-Baumeister **Masow** in Breslau-Karlowitz, kommandiert zur Marineverwaltung, **Worczewski** in Beuthen, **Haensler**, stellv. Vorstand des Militärbauplatts Graudenz, und **Lücke**, Vorstand des Feld-Militärbauplatts Poniewiez.

Preußen. Ernannt: zum Präsidenten des Bezirksausschusses in Berlin der Geh. Oberregierungsrat und Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Dr. **Tull** unter Belassung des Charakters als Geh. Oberregierungsrat und des Ranges der Räte zweiter Klasse; zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Reg.-u. Baurat **Volk** in Berlin;

zu Reg.-u. Bauräten die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Fresenius** in Düsseldorf, **Ruthemeyer** in Görlitz, **Israel** in Wittenberge, **Rutkowski** in Stargard i. Pom., **Gaedke** in Wittenberge, **Mörchen** und Dr.-Ing. **Spiro** in Trier, **Schmelzer** in Berlin und **Jacschke** in Bromberg sowie die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Kloeveborn** in Hannover, **Hilleke** in Bromberg, **Lucht** in Mainz, **Johannes Seiffert** in Erfurt, **Verlohr** in Cüstrin, **Lodemann** in Deutsch-Eylau und **Söb** in Kreuznach.

Verliehen: der Charakter als Oberbaurat mit dem persönlichen Range der Oberregierungsräte dem Reg.-u. Baurat **Lange** in Königsberg i. Pr. für die Dauer seiner Tätigkeit als techn. Leiter des Hauptbauberatungsamts daselbst;

der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Galewski** in Frankfurt a. M.;

planmäßige Stellen: für Vorstände der Eisenbahn-Werkstättenämter dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Wischmann** in Witten sowie für Reg.-Baumeister dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Happel** in Bromberg und dem Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Ranafier** in Nienburg a. d. Weser;

planmäßige Reg.-Baumeisterstellen: den Reg.-Baumeistern des Hochbaufaches **Birnbaum** in Geestmünde, unter Versetzung als Vorstand des Hochbauamts in Lehe, **Kannenberg** in Berlin (Geschäftsbereich des Polizeipräsidiums in Berlin), **Kohlhagen** in Bromberg, unter Versetzung als Vorstand des Hochbauamts in Templin, und **Mandke** in Allenstein.

Uebertragen: den Reg.-Baumeistern des Maschinenbaufaches **Köttgen**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts Köln, die Verwaltung des Eisenbahn-Maschinenamts Köln-Deutz und **Dorenberg**, bisher Vorstand des Eisenbahn-Maschinenamts Köln-Deutz, die Verwaltung des Eisenbahn-Maschinenamts Köln.

Uebewiesen: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Ernst Rosseck** der Wasserbauabtlg. des Minist. der öffentl. Arbeiten unter Wiederaufnahme in den Staatsdienst.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.-u. Baurat **Kurth**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Stettin.

Versetzt: die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Metz**, bisher in Glogau, zum Eisenbahn-Betriebsamt 3 nach Cottbus, **Hans Lehmann**, bisher in Gleiwitz, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Elberfeld und **Apel**, bisher in Angerburg, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Magdeburg sowie der Reg.-Baumeister des Wasser- und Straßenbaufaches **Friedrich Fischer** von Bromberg nach Duisburg-Ruhrort.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Geh. Baurat **Gronewaldt**, Vorstand des Eisenbahn-Werkstättenamts a in Leinhausen.

Bayern. Verliehen: die Bezeichnung als ordentl. Professor der Baukunst und des landwirtschaftlichen Bauwesens dem ordentl. Professor für landwirtschaftl. Bauwesen in der Architektenabtlg. der Techn. Hochschule München **Hermann Buchert**; er ist mit dem Unterricht und mit Uebungen auch aus „Gebäudekunde“ betraut worden.

Die erbetene Entlassung aus dem Dienste der Staatsbauverwaltung bewilligt: dem zum Hofbauamtmann ernannten Bauplattsassessor beim Landbauamt Kissingen **Rudolf Esterer**.

Sachsen. Versetzt: der Bauamtmann **Erlor** beim Neubauamt Leipzig zum Bauamt Leipzig I.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Baurat **Rother** und dem Techn. Oberrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Baurat **Weidner**.

Oldenburg. Beauftragt: mit der Verwaltung des Großherzogl. Weg- und Wasserbauamts Budjadingen der Reg.-Baumeister **Ostendorf** in Oldenburg an Stelle des auf seinen Wunsch ausscheidenden Geh. Baurats **Meendsen-Bohlken** in Brake.



Den Heldentod für das Vaterland starben: Studierender der Techn. Hochschule Berlin Robert **Arenz** aus Gelsenkirchen; Reg.-Baumeister Julius **Buhlinger** bei der Bahnbauinspektion Offenburg, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Bauführer Dipl.-Ing. Friedrich **Busse**, Berlin, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Architekt Joachim **Erdmann**, Straßburg i. E., Ritter des Eisernen Kreuzes; Architekt Hermann **Fischer**, Solingen; Studierender der Techn. Hochschule Berlin Hans **Fleischer** aus Berlin; Dipl.-Ing. Hans Erich **Göttelmann**, Mainz, Ritter des Eisernen Kreuzes; Dipl.-Ing. Paul **Hartmann**, Nensa, Kr. Ratibor, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Reg.-Bauführer Karl **Hillig**, Probstdeuben, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Bauführer beim Landbauamt Zwickau **Kleemann**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Baumeister Hugo **Koenig**, Potsdam, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Reg.-Baumeister Robert **Krafft**, Schallstadt i. Baden, Ritter des Eisernen Kreuzes erster Klasse; Robert **Lessing**, Hünern, Kr. Trebnitz, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Techn. Hochschule Karlsruhe Paul **Mermagen**; Dipl.-Ing. Willi **Montigel**, Stuttgart; Studierender der Baukunst an der Techn. Hochschule Berlin Joachim **Mühlke**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Ingenieur Max **Radtke**, Berlin-Pankow; Architekt Hans **Reichel**, Nürnberg; Studierender der Ingenieurwissenschaften Gerhard **Sauter**, Schramberg; Studierender der Ingenieurwissenschaften München Lothar **Schmick**, Ritter des Eisernen Kreuzes; Reg.-Bauführer August **Schmidt**, Gotha; Studierende der Techn. Hochschule Berlin Johannes **Schurig** aus Trebbin und Karl **Siegel** aus Gera; Dipl.-Ing. Hugo **Staeding**, Danzig, und Reg.-Baumeister Paul **Waldmann**, Eßlingen, Ritter des Eisernen Kreuzes.

Gestorben: Baurat **Klatten**, techn. Hilfsarbeiter der Bauabt. des Kriegsministeriums; Geh. Baurat Reg.- u. Baurat a. D. Robert **Sagnow**, früher Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt; Kgl. Baurat **Bruncke**, Provinzialbaurat und Vorstand des Landesbauamts Tilsit; Architekt Rudolf **Kulemann** in Danzig-Langfuhr; Stadtbaurat Hermann **Müller** in Berlin-Wilmersdorf; Geh. Baurat Wilhelm **Schmidt**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Saarbrücken und Geh. Hofbaurat Ludwig **Heim** in Berlin-Grunewald.

Bagdadbahn.

Betriebskontrollöre, Sektionsingeniöre

für die Bahnerhaltung,

Bahnmeister, Werkmeister,

sowie

Tüchtige Buchhalter

und zwei des Französischen mächtige

Sekretäre

finden dauernde Beschäftigung in unseren Betrieben.

Anatolische Eisenbahn-Gesellschaft.

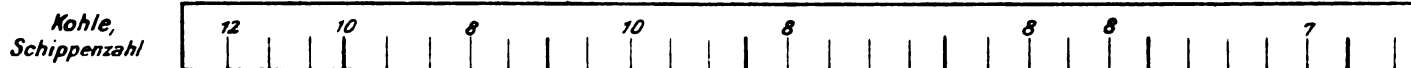
Selbstgeschriebene Gesuche mit Lebenslauf zu richten an **Deutsche Bank, Bahnabteilung, Berlin W 8.**

Bedingungen

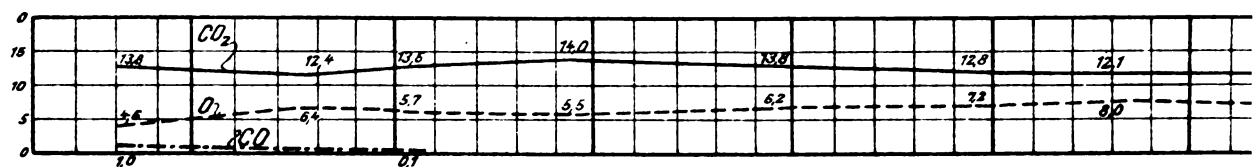
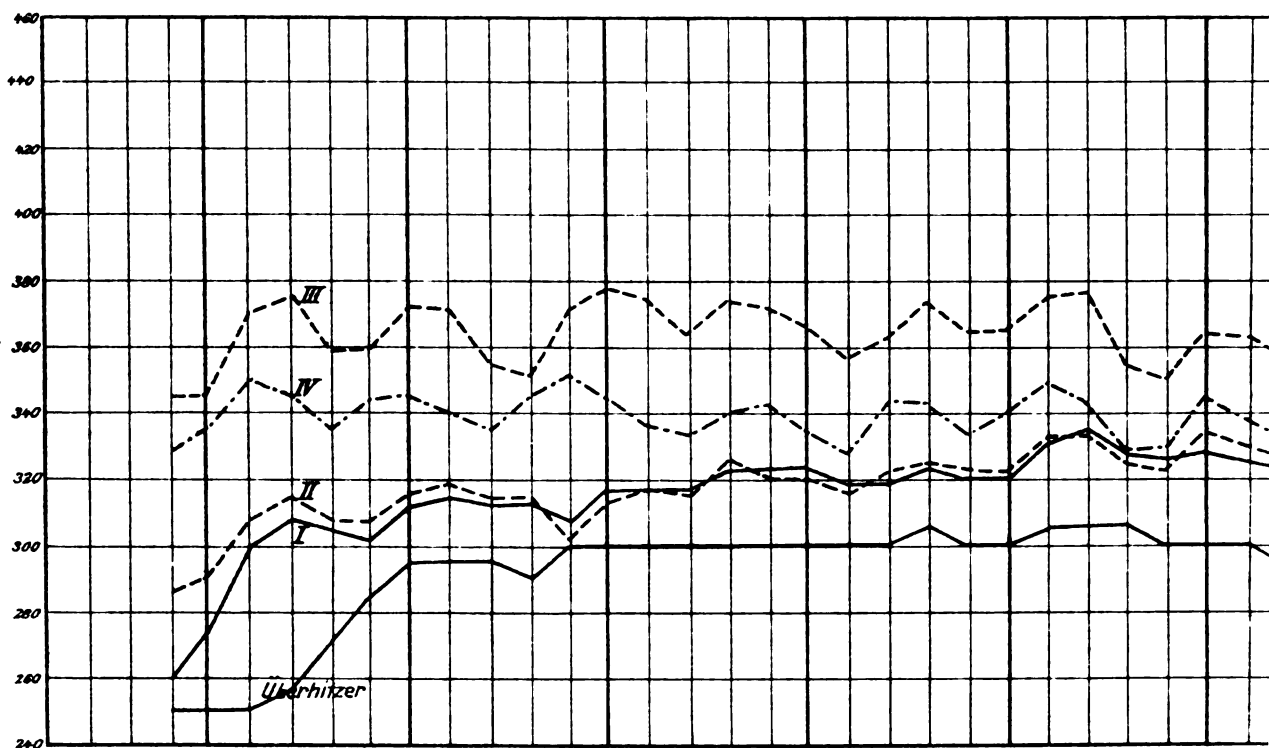
für Veröffentlichungen in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen.

1. Die Beiträge sind auf einseitig (möglichst mit der Schreibmaschine) in deutlicher Schrift beschriebenem Papier mit breitem leeren Rande zu liefern.
2. Am Schluß der Abhandlungen ist eine kurze Zusammenfassung ihres Inhalts zu geben.
3. Als Formelzeichen und Zeichen für Maßeinheiten sind die vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen aufgestellten Zeichen zu gebrauchen (vgl. Annalen 1916, Bd. 78, Nr. 935, Seite 199).
4. Die zur Anfertigung von Bildstöcken dienenden Zeichnungen sind in sauberen, in ihrer Stärke dem Maßstabe entsprechenden, tiefschwarzen Linien auf glattem Zeichenpapier auszuführen. Die Querschnitte sind tiefschwarz anzulegen oder tiefschwarz zu schraffieren. Schattierungen sind ebenfalls in tiefschwarzen Linien auszuführen. Die Ueber- oder Unterschriften, sowie die Nummern der Abbildungen werden durch den Druck hergestellt und sind auf den Zeichnungen in gewöhnlicher Schrift mit Bleistift anzugeben. Ebenso sind die Maßzahlen und die Schrift innerhalb der Zeichnung in Blei anzugeben. Um die Zeitschrift mit Abbildungen auszustatten, die in einheitlicher Weise ausgeführt sind, werden Zeichnungen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, umgezeichnet oder, wenn möglich, entsprechend ergänzt. Die hierbei entstehenden Selbstkosten werden von der Vergütung in Abzug gebracht.
5. Die Korrekturbogen werden dem Verfasser zur Durchsicht vorgelegt. Sofern hierbei vom Verfasser Umänderungen, Ergänzungen oder dgl. gewünscht werden, werden die hieraus entstehenden Satzkosten von der Vergütung in Abzug gebracht.
6. Die vereinbarte Vergütung wird für den von Abbildungen eingenommenen Raum nur dann in Anrechnung gebracht, wenn geeignete Bildstöcke kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Ist dies nicht der Fall, so wird der Raum der Abbildungen nicht mitgerechnet.
7. Die Zahlung erfolgt nach der Drucklegung und zwar im Anfang des auf die Veröffentlichung folgenden Monats.
8. Eine weitere Veröffentlichung der in Glasers Annalen erschienenen Abhandlungen ist nur mit Zustimmung des Verlages statthaft.
9. Sonderabdrücke der Abhandlungen anzufertigen, ist der Verlag ohne weiteres berechtigt.

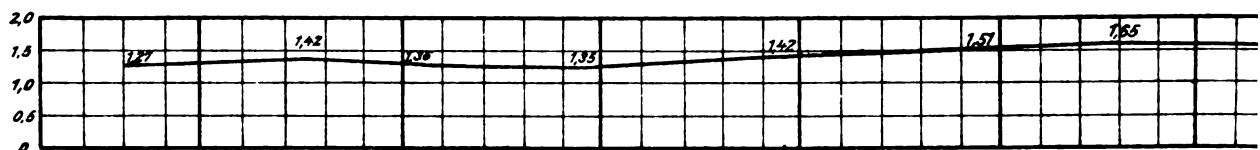
14



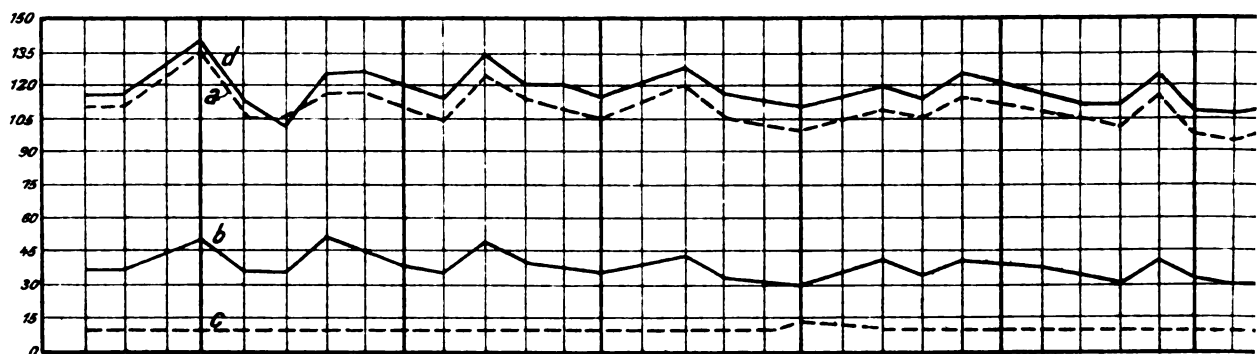
Dampf-
temperatur
im Überhitzer und
Temperatur in der
Rauchkammer °C



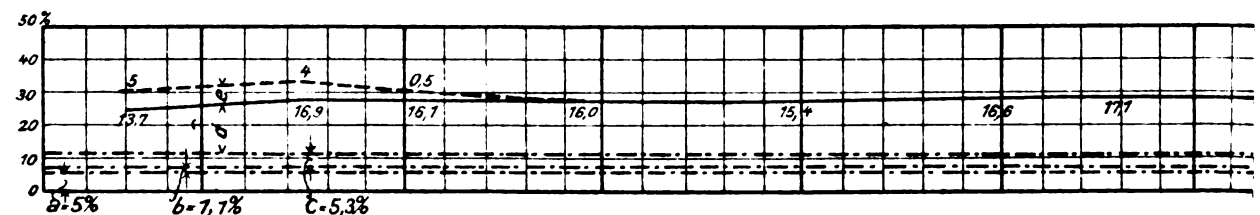
Luftüberschuß
in %

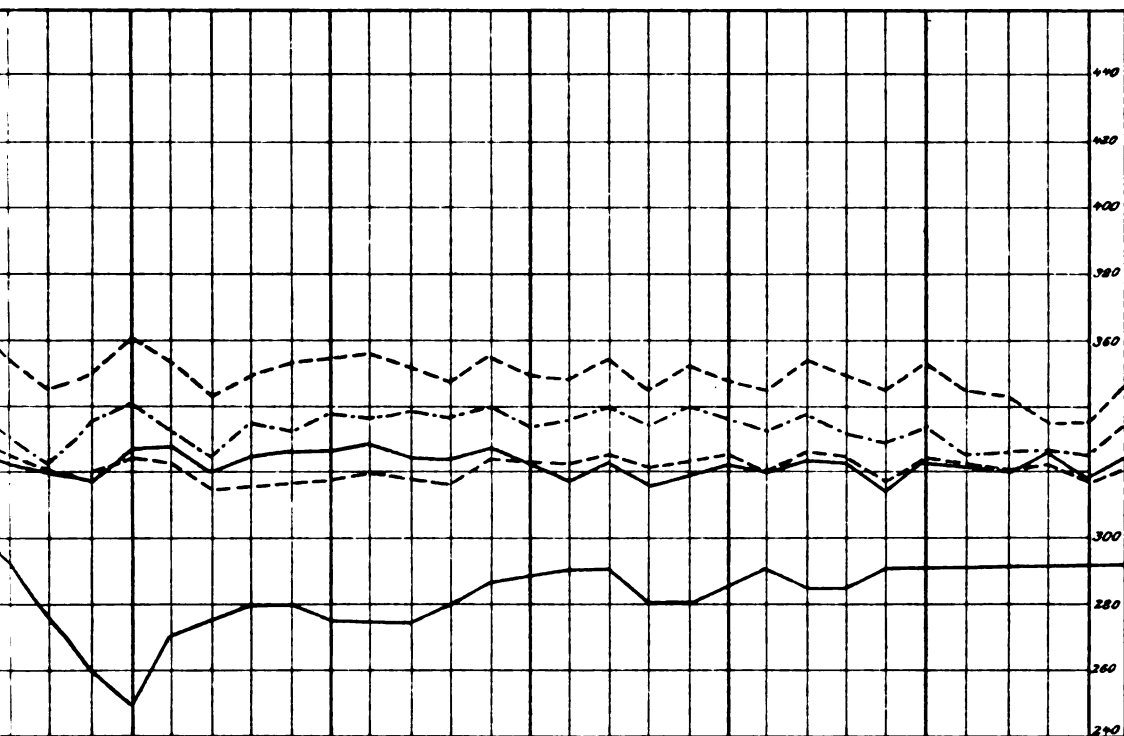
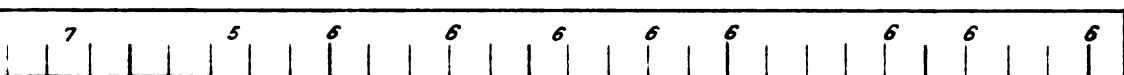
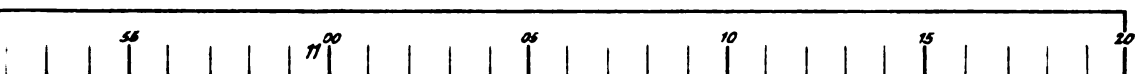


Unterdruck in
a. Rauchkammer,
b. Feuerbüchse,
c. Aschkasten,
d. Funkenfänger,
(mm Wassersäule)



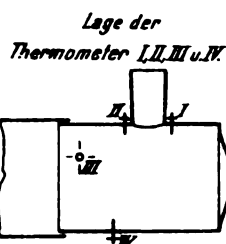
Verluste
in % durch
a. Strahlung,
b. Asche,
c. Lösche,
d. ausströmende Rauchgase
e. noch brennbare Gase





Rostabmessungen:

Spaltbreite: 10 mm
 Stabstärke: 15 mm
 Freie Rostfläche 33,3%



Bemerkungen.

Während des Versuchs wurde mittel-
 hohes Feuer gehalten. Die Dampfent-
 wicklung war sehr gut. Funkenfänger
 wenig zugesetzt.

Brennmaterial:

Gute oberschlesische Würfelkohle

Materialverbrauch:

Kohle 1050 kg
 Wasser 7350 l
 Verdampfungsaffeer 7,0
 mithin für
 1 qm Rostfläche, St. = 456 kg
 1 qm Heizfläche, St. = 53,5 kg

Rückstände:

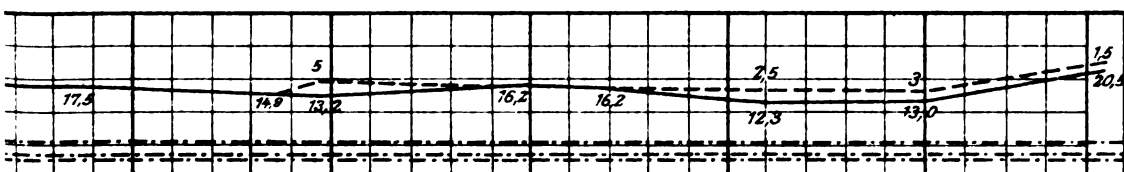
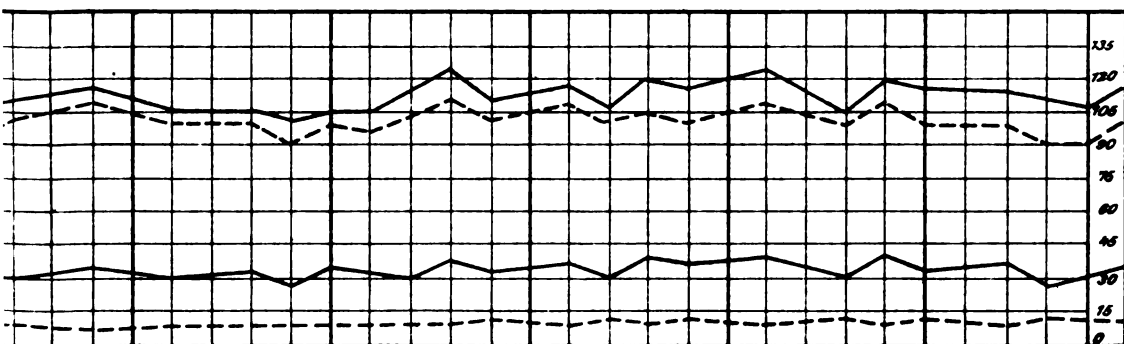
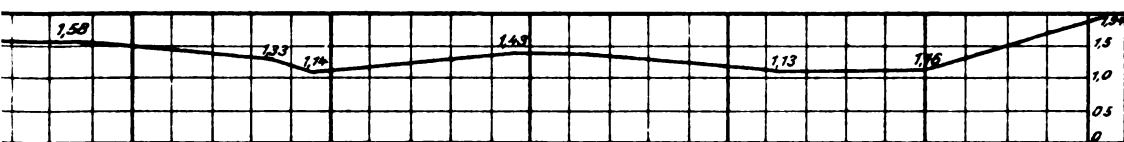
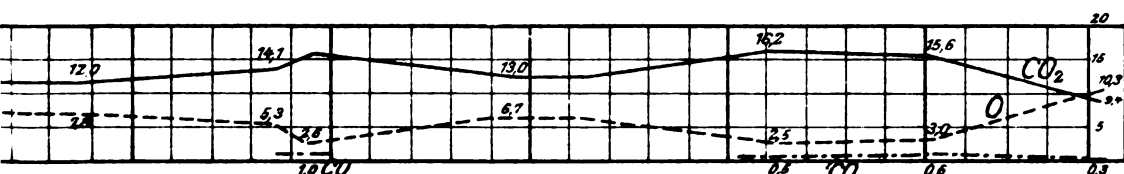
Losche 80 kg
 Asche 40 kg

Mittlerer Kesseldruck
 12,2 at

Analyse der Kohle

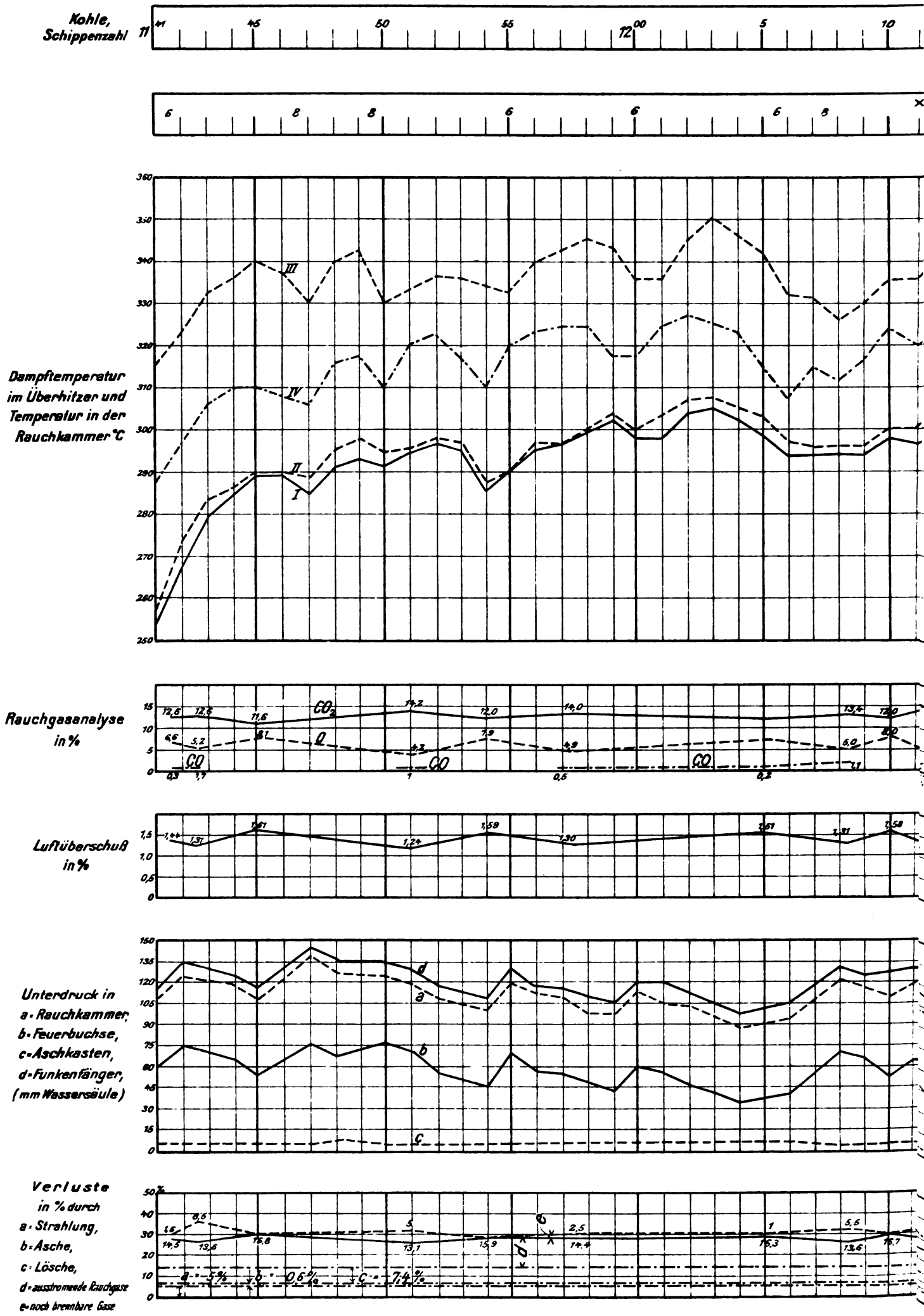
H ₂ O	Asche	H	C	O
2,42	4,2	5,32	78,8	9,79

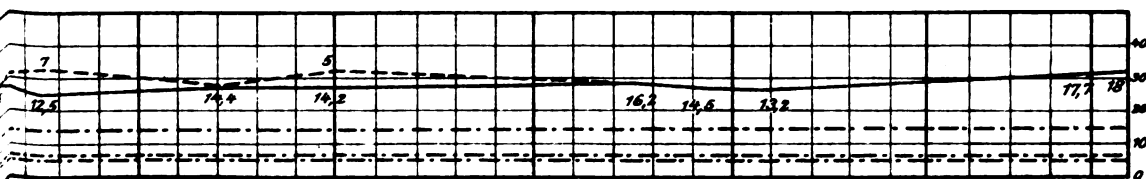
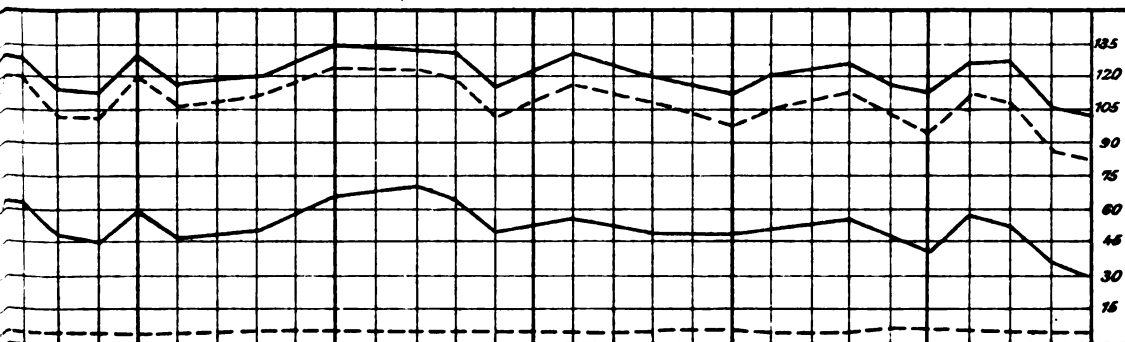
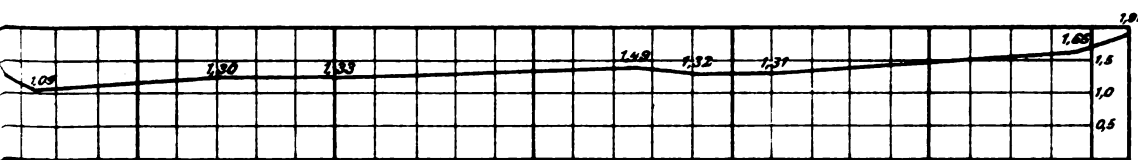
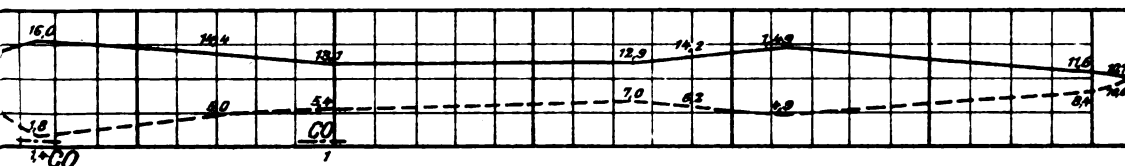
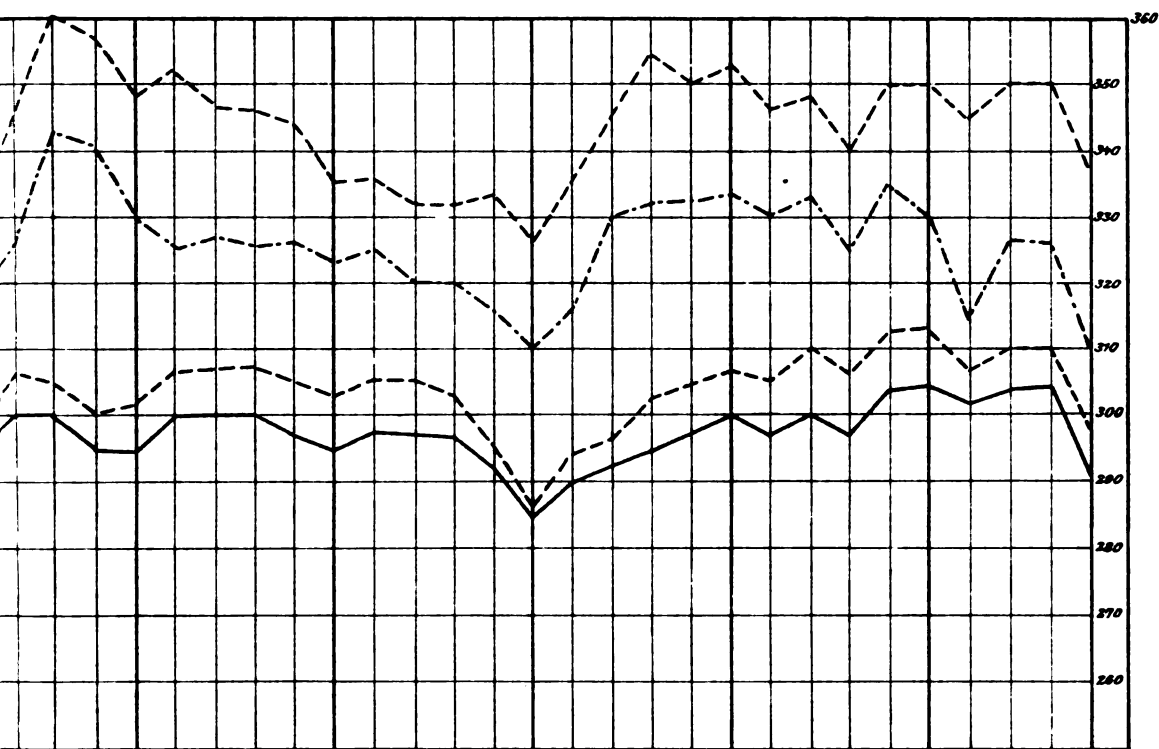
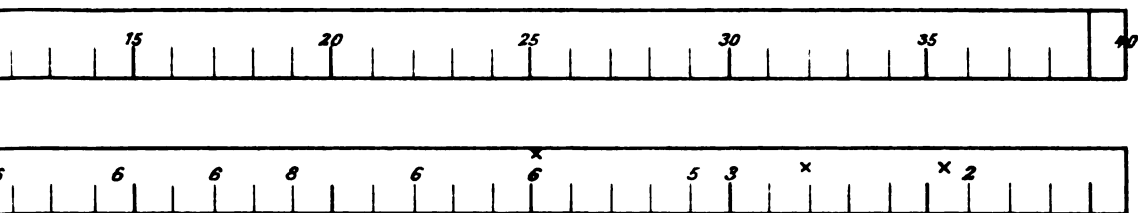
Heizwert der Kohle:
 ermittelte: 6947 WE
 errechnete: 7586 WE



191

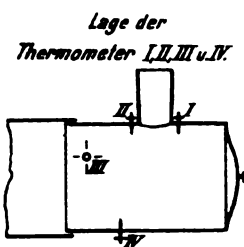
PLATE 1
— 207





Rostabmessungen:

Spaltbreite: 10 mm
 Stabstärke: 15 mm
 Freie Rostfläche 33,3%



Bemerkungen.

Die Dampfentwicklung war gerade noch hinreichend. Der Funkenfänger war zur Hälfte zugesetzt. Infolge Versagens des Pyrometers wurde Überhitzung nicht gemessen.
 x Feuer geschürt.

Brennmaterial:

Westfälische Förderkohle

Materialverbrauch:

Kohle: 950 kg
 Wasser: 6800 l
 Verdampfungsziffer 7,16
 mithin für
 1qm Rostfläche/St. - 413 kg
 1qm Heizfläche/St. - 60 kg

Rückstände:

Lösche 100 kg
 Asche 20 kg

Mittlerer Kesseldruck:
 12 at.

Analyse der Kohle:

H ₂ O	Asche	H	C	O
0,44	11,26	3,72	83,94	1,24

Heizwert der Kohle
 ermittelter: 7733 WE
 errechneter: 7700 WE

13

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F. C. GLASER
BERLIN SW 57
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGE-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGSEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DAS ABONNEMENT GILT STETS FÜR DAS FOLGENDE, AM 1. JANUAR UND 1. JULI BEGINNENDE HALBJAHR VERLÄNGERT, SOFERN NICHT EINE RECHTZEITIGE KÜNDIGUNG SPÄTESTENS EINEN MONAT VOR BEGINN DES HALBJAHRES ERFOLGT IST

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Der Metallschlauch und seine Herstellung. Erweiterter Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.) (Schluß)	139
Elektrisches Schweißen von Gulsstücken, insbesondere Zylindern. Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917 vom Regierungsbaumeister Bardtke, Wittenberge. (Mit Abb. u. 2 Tafeln)	148
Bücherschau	152
Verschiedenes	152
Neues Verfahren zum Auffinden von Oberflächerrissen in Achsen. —	

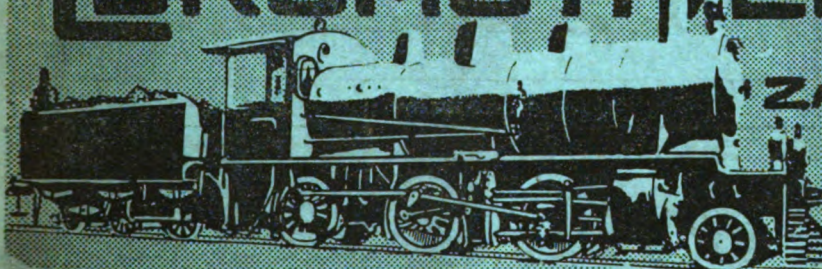
Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen. — Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Dänemark — Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. — Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G. Personal-Nachrichten	151
Anlagen: Tafel A u. B zum Vortrag Bardtke: „Elektrisches Schweißen von Gulsstücken, insbesondere Zylindern“. Titelblatt und Inhalts-Verzeichnis zum Band 81. Verzeichnis der Anzeigen siehe Seite 9. —	

JUNG

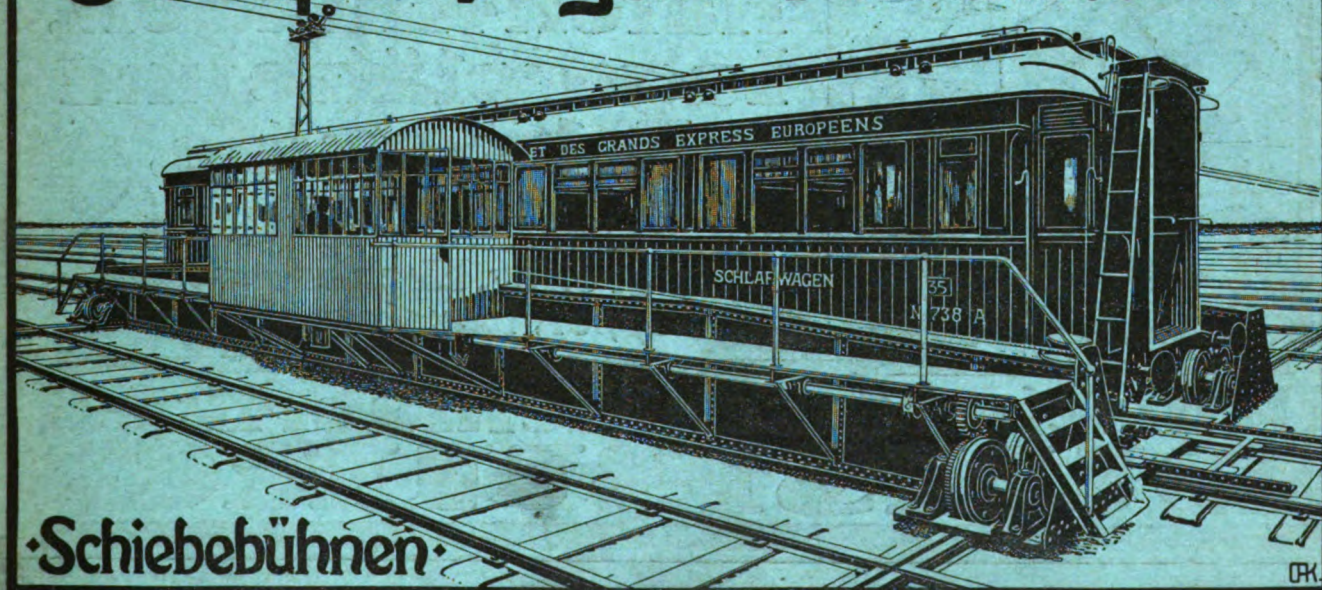
JUNGENTHAL B. KIRCHEN A.O. SIEG

LOKOMOTIVEN ALLER ART.

ZAHNRAD-, FEUERLOSE
U. STRASSENBAHN-
LOKOMOTIVEN.



Joseph Vögele • Mannheim •



Schiebebühnen

Pierburg

Stahl

Pierburg

Härte-, Glüh- und Einsatzöfen
für alle Brennstoffe

Schmiedeöfen
mit Halbgasfeuerung in allen Größen

Gebrüder Pierburg

Inhaber Bernhard Pierburg

Berlin

Duisburg

Gitschiner Straße 15

Straße zum Hafenbecken

Tel.: Mpl. 2345, 2346
2347 und 15215

Tel.: 473

4,53026

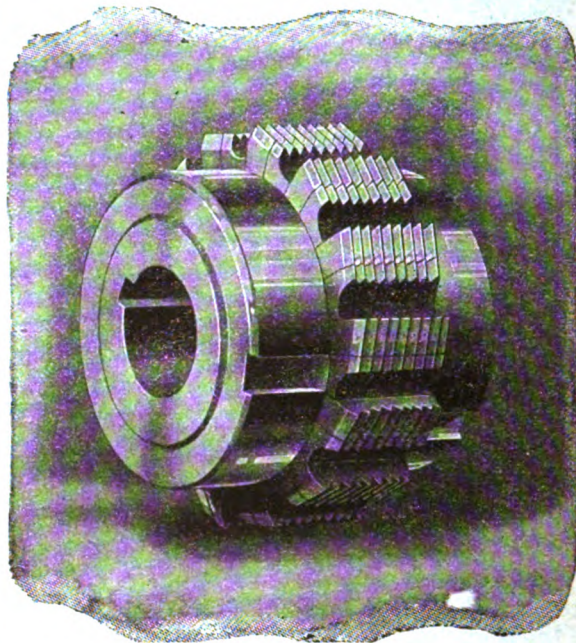
Albert Strasmann

Remscheid - Ehringhausen

Präzisions-Werkzeugfabrik.

Gegründet 1832.

Fernsprecher 1540 u. 1541.



Spezialwerkzeuge

für Granaten, Zünder, Waffen usw.

2,66024

DENMAG



Wir bauen
Vollständige Einrichtungen
für
**Hafen-Anlagen,
Lagerplätze und
Fabrikhöfe.**

Krane aller Art, Verladebrücken,
Selbstgreifer, Eisenbahnwagen-
kipper, Rangieranlagen.

Deutsche Maschinenfabrik A.G. DUISBURG

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

SCHRIFTLEITUNG
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

VERLAG F.C.GLASER
BERLIN SW
LINDENSTRASSE 99

ERSCHEINT AM 1. U. 15. JEDEN MONATS
BEZUGSPREIS FÜR DAS HALBJAHR:
DEUTSCHLAND 10 MARK
ÖSTERREICH-UNGARN 10 MARK
ÜBRIGES AUSLAND 12 MARK

BEGRÜNDET VON
F. C. GLASER
KGL. GEH. KOMMISSIONSRAT

WEITERGEFÜHRT VON
L. GLASER
KGL. BAURAT

HERAUSGEGEBEN
VON Dr.-Ing. **L. C. GLASER**

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREI-
SPALTENE PETITZEILE ODER DEREN
RAUM 45 Pf.
AUF DER 1. UMSCHLAGESEITE . 90 Pf.
BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG

DIE ZEITSCHRIFT WIRD NACH VEREINBARUNG MIT DEM VEREIN DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE
SEIT BESTEHEN DES VEREINS, 12. MÄRZ 1881, FÜR SEINE MITGLIEDER BEZOGEN

Inhalts-Verzeichnis

	Seite		Seite
Der Metallschlauch und seine Herstellung. Erweiterter Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald, Berlin-Lichterfelde. (Mit Abb.) (Schluß)	139	Verschiedenes	152
Elektrisches Schweißen von Gufestücken, insbesondere Zylindern. Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917 vom Regierungsbaumeister Bardtke, Wittenberge. (Mit Abb. u. 2 Tafeln)	148	Neues Verfahren zum Auffinden von Oberflächenrissen in Achsen. — Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen. — Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Dänemark — Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft — Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G.	
Bücherschau	152	Personal-Nachrichten	154
		Anlagen: Tafel A u. B zum Vortrag Bardtke „Elektrisches Schweißen von Gufestücken, insbesondere Zylindern.“	
		Titelblatt und Inhalts-Verzeichnis zum Band 81.	

Nachdruck des Inhaltes verboten.

Der Metallschlauch und seine Herstellung

Erweiterter Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 5. Dezember 1916 vom Geheimen Regierungsrat Dr.-Ing. Theobald in Berlin-Lichterfelde

(Mit 104 Abbildungen)

(Schluß von Seite 121)

Selbsttätige Wickelmaschine.

Dem Uebelstande, daß das Abstreifen des fertigen Schlauchstückes von der langen Wickelspindel durch den Arbeiter großen Kraftaufwand erforderte und zudem den Schlauch in seiner Wicklung lockerte, hat man, wie wir gesehen haben, durch Anwendung der geteilten, in ihrem Durchmesser veränderlichen Wickelspindel (Abb. 56 bis 58) abgeholfen. Doch läßt sich diese aus leicht begreiflichen Gründen nur für größere Schlauchdurchmesser bauen. Auch die zuletzt beschriebene Maschine mit kurzem Wickeldorn hatte, wenn auch das Lösen des Schlauchs von den kurzen Klemmböcken keine Anstrengung erforderte, doch den Uebelstand, daß sie regelmäßige Eingriffe des Bedienenden erforderte. Man sann deshalb auf Mittel, das Abstreifen des fertigen Schlauchstückes mechanisch zu bewirken, und vervollkommnete die gefundenen Mechanismen zugleich dahin, daß das periodische Spiel von Schlauchwickeln, Stillstellen, Rückwärtslauf und Schlauchabstreifen völlig selbsttätig erfolgt.

Die erste Ausführungsform eines solchen Wickelautomaten*) ist in Abb. 66 bis 69 in Vorder-, Hinter- und Seitenansicht dargestellt. Er ist entgegen den bisher beschriebenen Maschinen senkrecht aufgebaut und gewährt dadurch den großen Vorteil bedeutender Raumersparnis und leichter Uebersichtlichkeit; zudem kann er batterieweise aufgestellt werden. Die Maschine zerfällt in drei Vorrichtungen: die eigentliche Wickelmaschine, die Haspelvorrichtung und das Steuergetriebe.

Während bei den bisher geschilderten Wickelmaschinen der Wickelkopf auf einem Schlitten

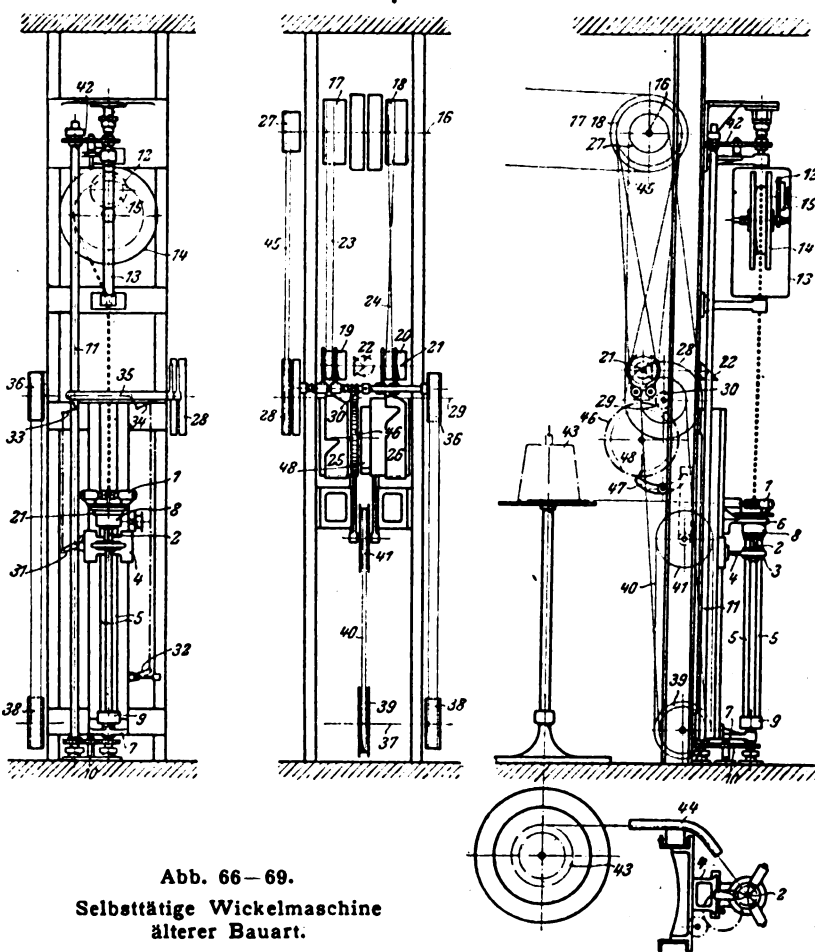


Abb. 66—69.
Selbsttätige Wickelmaschine
älterer Bauart.

längs der Wickelspindel bewegt wurde, steht hier der Wickelkopf 1 still, wohingegen die Wickelspindel 2 auf- und abwärts bewegt wird. Sie ist in einer Scheibe 3

*) D. R. P. 171711.

befestigt, die drehbar in einem Schlitten 4 sitzt und durch zwei Stangen 5, 5, die längsverschiebbar durch sie hindurchgehen, in Umdrehung versetzt wird. Die Stangen 5 werden oben und unten durch einen sich in Lagerkonsolen 6 bzw. 7 drehenden Kopf 8 bzw. 9 mitgenommen. Der untere Kopf erhält seinen Antrieb durch das Zahnradgetriebe 10.

Die an der linken Gestellseite sichtbare Stange 11 vermittelt die Bewegung des Getriebes 10 und verbindet durch ein dem unteren Getriebe 10 gleiches Getriebe 42 am oberen Maschinenende die Wickelvorrichtung mit der Haspeltrommel derart, daß sich deren Rahmen 13 gleichmäßig mit der Wickelspindel dreht. Das ist erforderlich, damit der auf die Trommel 14 auflaufende Schlauch keinen „Törn“ bekommt, wie der

Drehung der Kurventrommeln 25 und 26 wird eingeleitet von dem auf- oder absteigenden Spindelschlitten 4. Und zwar ragen in dessen Bahn ein oberer (31) und ein unterer (32) Anschlaghebel, die durch Stangen und durch Winkelhebel 33 und 34 den Riemenrücken 35 auf die feste oder lose Scheibe des Scheibenpaares 28 umzulegen vermögen. Dadurch wird die Welle 29 mit ihrem die Kurventrommeln 25, 26 antreibenden Stirnrade je nachdem in Drehung oder Stillstand versetzt.

Scheibe 36 auf Welle 29 treibt wiederum die auf Welle 37 sitzende Scheibe 38 und damit auch Scheibe 39, über die der Riemen 40 zum Rückwärtsbewegen des Spindelschlittens 4 zur Scheibe 41 läuft. Diese Scheibe kann ihren Abstand von der fest gelagerten Scheibe 39 verändern, so daß — ähnlich der Einrichtung bei Riemenfallhämmern — der Riemen 40 schlaff oder gespannt wird und auf Scheibe 41 schleift oder von ihr mitgenommen wird. Tritt letzteres ein, so wird der an dem Riemen 40 befestigte Spindelschlitten 4 abwärts gezogen.

Der Arbeitsgang der Maschine ist nun folgender. Scheibe 17 treibt durch Riemen 23 die feste Scheibe des Scheibenpaares 19 und durch Kegelradgetriebe 22,

Stange 11 und die Getriebe 10 bzw. 42 die Wickelspindel 2 bzw. die Haspeltrommel 13 in rechtsläufigem Sinne an. Der Schlauch wird unter ständigem Zufluß des Metallbandes von dem Haspel 43 über die Führungsbahn 44 hin durch den Druck der Kolben des Wickelkopfes 1 gleichmäßig gewickelt und von der Trommel 14 stetig aufgehaspelt. Dabei wird

die Wickelspindel 2 und mit ihr der Schlitten 4 durch den sich bildenden Schlauch gleichmäßig nach oben gezogen. Dieser Zug entsteht aber nicht durch die Haspeltrommel, sondern dadurch, daß sich Windung an Windung anlegt.

In dem Augenblick, wo eine Spindellänge gewickelt ist, schlägt der Schlitten 4 an den oberen Hebel 31 und zieht mittels des Gestänges 33, 35 den Riemen 45 von der losen Scheibe des Scheibenpaares 28 auf dessen feste Scheibe. Jetzt dreht sich die Welle 29 und durch Vermittlung der Stirnräder 30/46 die Kurventrommeln 25 und 26. Ihre Kurvenbahnen sind derart gestaltet, daß zunächst der Riemen 23 von der festen Scheibe des Scheibenpaares 19 auf dessen lose Scheibe geleitet und damit die Wickelmaschine stillgestellt wird. Alsdann wird der bisher auf der losen Scheibe des Scheibenpaares 20 liegende Riemen auf dessen feste Scheibe gelegt und damit der Rückwärtslauf der Wickelmaschine begonnen. Indem die Wickelrollen weiter auf das Metallband drücken, die Wickelspindel 2 und die Haspeltrommel 14 rückwärts laufen, wird der Schlauch ein wenig aufgedreht und dadurch von der Spindel gelöst.

Inzwischen hat sich die Kurventrommel 26 so weit gedreht, daß der linke Arm des Doppelhebels 47 aus der Nut der mit 46 verbundenen Scheibe 48 austreten und den auf dem rechten Arm des Doppelhebels ruhenden Rahmen der Riemenscheibe 41 heben kann. Hierdurch wird Riemen 40 gespannt und von Scheibe 39 zum Mitlaufen gezwungen. Riemen 40 führt dabei den Schlitten 4 abwärts, und die Wickelspindel 2 wird aus dem fertigen Schlauchstück herausgezogen.

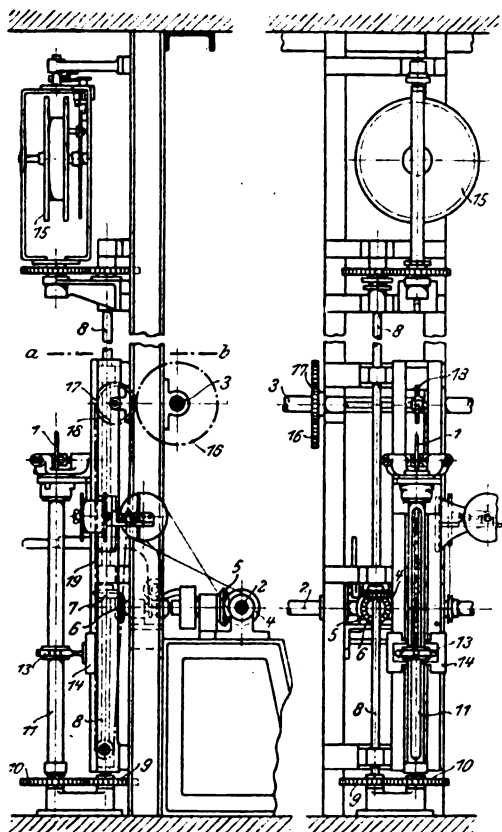
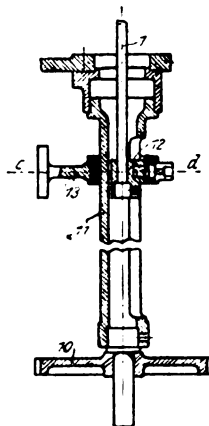


Abb. 70—72.

seemännische Ausdruck für die bei falschem Aufschleifen eines Taues entstehende Verdrehung lautet. Die Trommel 14 wird durch ein Federwerk angetrieben. Die Stange 11 erhält ihre Drehung durch die auf der Welle 16 sitzenden Scheiben 17 oder 18 und die je aus fester und loser Scheibe bestehenden Riemenscheibenpaare 19 oder 20. Von deren Welle 21 zweigt das Kegelradgetriebe 22 ab und leitet, je nachdem die feste Scheibe des Scheibenpaares 19 oder des Scheibenpaares 20 angetrieben wird, eine vor- oder rückläufige Umdrehung bis zur Wickelspindel 2 weiter.

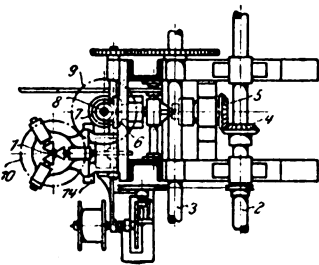
Die Aufgabe des Steuergetriebes ist es nun, diese Bewegungen einzuleiten, d. h. die Riemen 23 bzw. 24 abwechselnd auf die losen oder festen Scheiben von 19 oder 20 umzulegen. Zu diesem Zweck sind Kurventrommeln 25 und 26 vorgesehen, deren Drehung das von Scheiben 27 (auf Welle 16) und 28 (auf Welle 29) angetriebene Stirnradgetriebe 30/46 vermittelt. Die



Schnitt c—d.

Abb. 73—76.

Abb. 70—76. Selbsttätige Wickelmaschine für Reihenbetrieb.



Inzwischen haben die Kurventrommeln 25 bzw. 26 die von ihnen bewegten Riemengabeln so verschoben, daß die Maschine zunächst stillsteht und dann erneut vorwärts läuft, also eine neue Wickelperiode mit Aufsteigen des Schlittens 4 eintritt. Dabei stößt der Schlitten bald nach seiner Umkehr von unten gegen den Hebel 32, legt vermittels des Gestänges 34 den Riemen 45 auf die lose Scheibe von 28 und bringt dadurch die Kurventrommeln 25, 26 zur Ruhe.

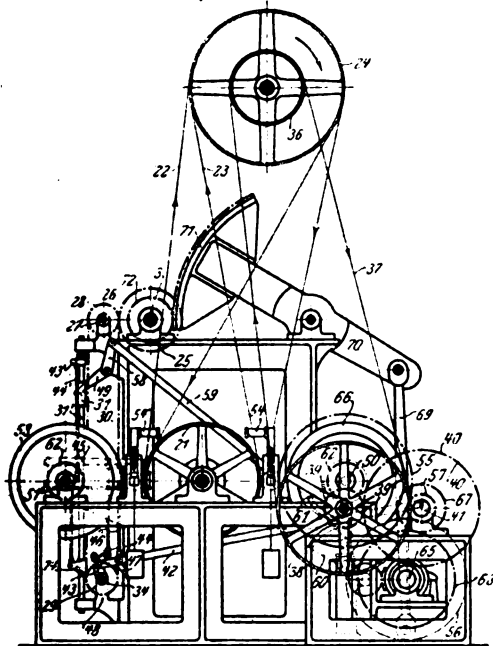


Abb. 77.

6, 7, die senkrechte Welle 8 und die Stirnräder 9, 10 mittels der Hohlwelle 11 (Abb. 73 und 74), durch deren Schlitz tretend der Kloben 12 die Spindel 1 mit dem Halslager 13 des Spindelschlittens 14 so verbindet, daß Spindel 1 durch Hohlwelle 11 mitgedreht werden kann.

Solange daher die Welle 2 vorwärts umläuft, wird der Schlauch in bekannter Weise gewickelt und durch den Wickelvorgang selbst die Wickelspindel stetig aufwärts gezogen, wobei der Schlauch gleichmäßig auf den Haspel 15 aufgerollt wird.

Ist eine Spindellänge Schlauch gewickelt, der Spindelschlitten 14 also oben angelangt, so soll Welle 2 umgeschaltet werden, damit die Wickelspindel einige Umdrehungen rückwärts ausführt und so den Schlauch auf der Spindel lockert. Hierauf soll Welle 2 stillstehen, dagegen Welle 3 in Wirkung treten und durch Stirnräder 16, 17 (Abb. 70) das auf der letzteren Welle sitzende Ketten-

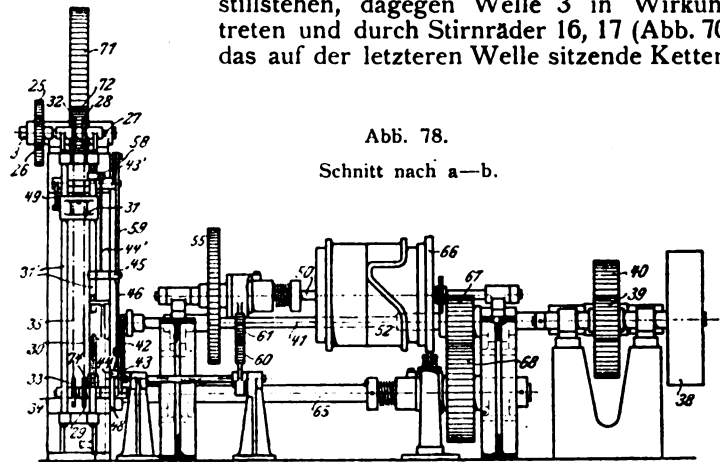


Abb. 78.

Schnitt nach a—b.

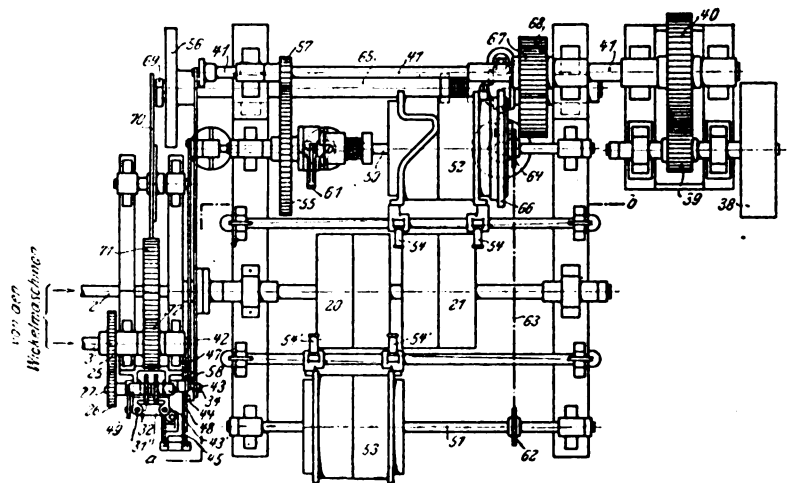


Abb. 79.

Abb. 80 u. 81.

Abb. 82 u. 83.

Abb. 77—83. Steuervorrichtung für Wickelmaschinen mit gemeinsamen Antrieb.

Vorrichtung zum Steuern gleichzeitig von einer gemeinsamen Welle angetriebener Wickelmaschinen.

Die Aufstellung einer Batterie von acht gleichen der vorbeschriebenen ähnlichen Wickelmaschinen nebeneinander führte zum Bau einer Steuereinrichtung, welche die gleichmäßige Bewegung beliebig vieler Wickelspindeln von einem Punkt aus einzuleiten gestattet.

Die verwickelte Ausführung dieser in den Abb. 70 bis 84 dargestellten Maschine*) macht zunächst eine Beschreibung ihrer Aufgabe nötig.

Stellen wir uns eine Reihe der in Abb. 70 bis 76 veranschaulichten Wickelmaschinen vor, so sollen deren Wickelspindeln 1 von der wagerechten Welle 2 aus gemeinsam angetrieben werden, während Welle 3 die gemeinsame Abwärtsbewegung der Spindelschlitten nach vollendeter Wicklung einer Spindellänge Schlauch zu bewirken hat. Die Umdrehung der Wickelspindel 1 erfolgt von der Welle 2 aus über die Kegelräder 4, 5,

rad 18 in Drehung versetzen, so daß Kette 19 den Spindelschlitten 14 an einem Mitnehmer in seine untere Anfangsstellung zurückführt. Schließlich soll mit dem Stillstehen der Welle 3 und erneutem Vorwärtslaufen der Welle 2 eine zweite Wickelperiode beginnen.

Zu diesem Zweck

münden die Wellen 2 u. 3 der Wickelmaschinenbatterie an ihrem einen Ende in die in Abb. 77 bis 84 dargestellte Steuervorrichtung ein (Abb. 77, 78 und 79). Dort trägt Welle 2 zwei je aus fester und loser Scheibe bestehende Riemen-scheibenpaare 20 und 21, die durch offenen (22) und gekreuzten (23) Riemen von der Vorgelegescheibe 24 angetrieben werden. Auf Welle 3 andererseits ist ein

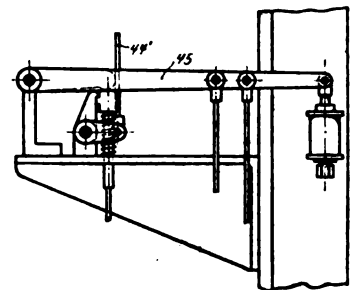


Abb. 84. Steuervorrichtung.

*) D. R. P. 218253.

Stirnrad 25 aufgekeilt, das in Stirnrad 26 der Kettenradwelle 27 eingreift. Auf dieser sitzt lose ein oberes Kettenrad 28 (Abb. 77 und 78), das mit einem ent-

analog dem eben geschilderten Kettentrieb mit einem unteren Kettenrade 33 verbunden, das lose auf der Welle 34 läuft, während das schon erwähnte Kettenrad 29 darauf fest sitzt. Das Kettenradgetriebe 32, 35, 33 hat im Gegensatz zum Getriebe 28, 30, 29 die Aufgabe, den Steuerschlitten 31 nach unten zurückzuführen.

Die Bewegung des Steuerschlittens 31 entspricht genau der des Spindelschlittens 14, und es sollen im folgenden die Organe beschrieben werden, welche die beiden voneinander abhängig machen.

Nehmen wir an, die Welle 3 sei im Vorwärtslauf begriffen, es werde also Schlauch gewickelt. Das gleiche Vorgelege, das die Welle 2 antreibt, treibt mittels Scheibe 36 (Abb. 77) und Riemens 37 auch die Scheibe 38 und durch Stirnräder 39 und 40 die Welle 41

an. Auf deren linkem Ende sitzt eine Kurbelscheibe, von der eine Schubstange 42 (Abb. 77, 78 und 79) hin- und herbewegt wird, um mittels des Hebels 43 und der Schaltklinke 44 die Welle 34 und das Kettenrad 29 absatzweise zu drehen. Infolgedessen nimmt Kette 30 den Steuerschlitten 31 an seinen Führungssäulen 31' (Abb. 77 und 78) langsam mit in die Höhe. Oben angekommen, schiebt der Steuerschlitten 31 den Anschlag 43' (Abb. 77 und 78) etwas aufwärts, hebt durch die Stange 44' (Abb. 77, 78, 84), den Hebel 45 an und bringt durch die Stangen 46 (Abb. 77) die Schaltklinke 44 und die Sperrklinke 47 außer Eingriff mit dem Schaltrad 48. Hierdurch unterbricht der Steuerschlitten 31 selbsttätig seinen Aufwärtsgang.

Um aber auch den Aufwärtsgang der Wickelschlitten 14 (Abb. 70 und 71) zu beenden, legt der Steuerschlitten 31 den Hebel 49 (Abb. 77) um und leitet hierdurch eine Verschiebung der Riemen 22 und 23 auf den Scheibenpaaren 20 und 21 derart ein, daß Welle 2 zunächst stillsteht und dann rückläufig gedreht wird.

Zur Einleitung dieser Riemenverschiebung müssen die Wellen 50 und 51 (Abb. 79) in Drehung versetzt werden, deren Kurventrommeln 52 und 53 alsdann mittels der Riemengabeln 54 und 54' das Umlegen der Riemen 22 und 23 besorgen.

Zu dem Zweck gilt es, das Stirnrad 55, das, von Welle 41 durch Stirnrad 57 angetrieben, lose auf der Welle 50 läuft, mit dieser zu kuppeln. Das geschieht durch eine in Abb. 81 bis 83 im einzelnen dargestellte Klauenkupplung in dem Augenblick, wo der Steuerschlitten 31 den Hebel 49 (Abb. 77) umlegt und durch Vermittlung des Hebels 58, der Stange 59 und der Zahnbögen 60 und 61 die beiden Kupplungshälften zum Eingriff bringt.

Indem jetzt Welle 50 mit Kurventrommel 52 umläuft und durch den Kettentrieb 64, 63, 62 die Kurventrommel 53 zu gleicher Umdrehung zwingt, kommen die Riemenverschiebungen zustande, welche zunächst ein kurzes Stillstehen, dann aber ein mehrmaliges Rückwärtslaufen der Welle 2 und mit ihr der Wickelspindeln 1 veranlassen.

Während der Drehung der Kurventrommeln kommt ein Augenblick, in welchem die bisher ruhende Welle 65 (Abb. 77—79) in Umlauf gesetzt wird. Und zwar geschieht dies dadurch, daß die Leiste 66 der Kurventrommel 52 eine zweite Klauenkupplung (Abb. 80) so eingreifen läßt, daß das von der Welle 41 durch das Stirnrad 67 ständig gedrehte Stirnrad 68 seine Welle 65 mitnimmt.

Hierdurch wird die am linken Ende dieser Welle 65 sitzende Kurbelscheibe 56 (Abb. 77 und 79) gedreht, deren Kurbelstange 69 die Schwinde 70 und damit den Zahnbogen 71 bewegt. Letzterer versetzt das Stirnrad 72 und die Welle 3 in Drehung, damit aber

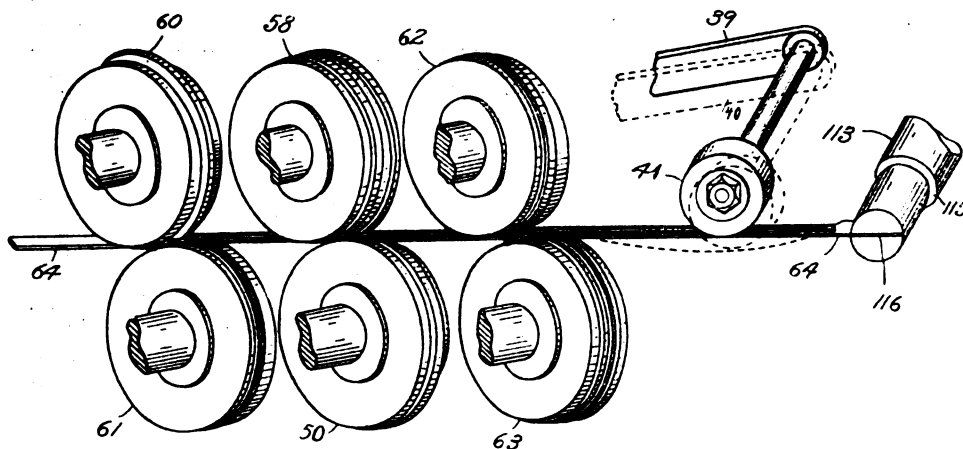


Abb. 85.

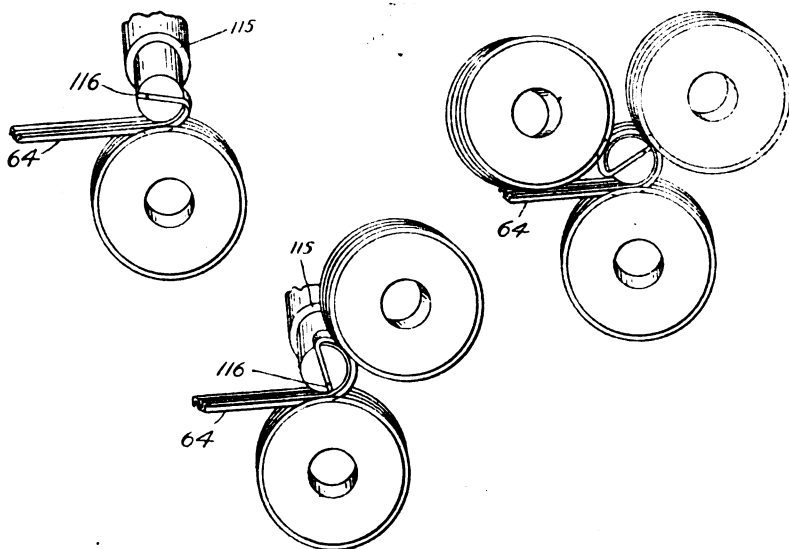


Abb. 86—88.

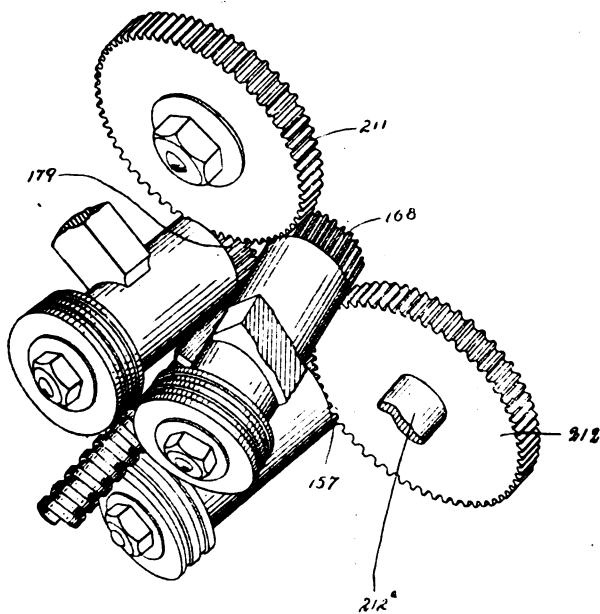


Abb. 89.

Abb. 85—89. Fortlaufende Profilier- und Wickelmaschine mit kurzem Dorn und angetriebenen Wickelrollen.

sprechenden unteren Kettenrade 29 durch Kette 30 verbunden ist und, wie wir später sehen werden, der Aufwärtsbewegung des Steuerschlittens 31 dient. Fest auf der Welle 27 sitzt dagegen das obere Kettenrad 32,

auch das Stirnrad 26 auf der Kettenradwelle 27. Hierdurch wird der Kettentrieb 32, 35, 33 in Bewegung gesetzt und der Steuerschlitten 31 an einem Mitnehmer durch die Kette 35 so lange nach unten geführt, bis der Steuerschlitten auf den Anschlag 74 stößt und diesen ein Stück abwärts bewegt. Infolgedessen wird der bei der Höchststellung des Steuerschlittens angehobene Hebel 45 (Abb. 77, 84) nach unten gedreht, so daß die Stangen 46 die Schaltklinke 44 und die Sperrklinke 47 wieder in das Schaltrad 48 einsetzen und die Aufwärtsbewegung des Steuerschlittens 31 durch die auch inzwischen stetig bewegte Schubstange 42 wieder beginnen kann.

Analog ihrer Wirkung an der Steuervorrichtung hat die Welle 3 zu gleicher Zeit mit dem Steuerschlitten 31 auch die Spindelschlitten 14 (Abb. 70) der Wickelmaschinen abwärts bewegt.

Die Wickelgeschwindigkeit,

d. h. die Meter-Leistung für 1 Tag und 1 Spindel, schwankt zwischen 150 m bei den älteren Gasschlauch-Wickelmaschinen und 400 m bei den vorbeschriebenen Automaten für Gasschläuche. Die Leistungen der Wickelmaschinen für größere Schläuche nehmen mit wachsendem Durchmesser erheblich ab.

Wickelmaschine von Wilson mit kurzem Dorn und ununterbrochener Wicklung.

Alle bisher beschriebenen Wickelmaschinen arbeiteten periodisch, indem entweder eine lange Wickelspindel oder, wie bei der Maschine mit kurzem Dorn der Abb. 62 bis 66, eine diesen Dorn durchsetzende, die Mitnehmergevorrichtung für den Schlauch tragende Welle völlig bewickelt, dann aus dem gewickelten Schlauchstück herausgezogen und nun von neuem vollgewickelt wurde. Der so entstehende Zeitverlust und die ganze zu diesem Wechselspiel erforderliche verwickelte Steuereinrichtung wird vermieden durch das Wickeln über einen kurzen Dorn, von dem der Schlauch sich ständig abstreift. Das Prinzip einer Maschine dieser Art^{*)}, von James Soule Wilson in Chelsea (V. St. A.), ist in den Abb. 85 bis 89 dargestellt.

Abb. 85 bis 88 geben den Profilier- und Wickelvorgang in räumlichen Ansichten wieder. In Abb. 85 hat der Metallstreifen 64 die Profilierwalzenpaare 60, 61, 58, 50 und 62, 63 verlassen und ist mit seinem vordersten Ende in den Schlitz 116 des kurzen Wickeldorns 113 eingeschoben.

Abb. 86 zeigt den Beginn der Wicklung unter der Einwirkung der unteren Wickelrolle auf den Streifen.

In Abb. 87 tritt bereits die rechte obere Wickelrolle in Tätigkeit, und in Abb. 88 sehen wir unter der Einwirkung aller drei Wickelrollen die erste Wicklung beinahe vollendet.

Abb. 89 zeigt den zwangsläufigen Antrieb der Wickelrollen. Ihre Achsen tragen am hinteren Ende entsprechend der Schrägstellung der Rollen konische Zahnräder 179, 168 und 157, von denen die ersten beiden durch das an der Maschine angetriebene Stirnrad 211 und das letzte 157 durch Stirnrad 212 vom Zahnrad 168 aus angetrieben werden.

Die Herstellung der geschweißten Metallschläuche

unterscheidet sich in der Vorbereitung des Bandes und in dem Wickeln des Schlauches nicht von der Herstellung der gewickelten Schläuche. An die Wicklung schließt sich das autogene Schweißen der Naht an, das bis jetzt von Hand geschieht. Doch werden die Schläuche maschinell gedreht und es sind völlig maschinelle insbesondere elektrische Schweißverfahren in der Ausarbeitung begriffen.

Die Herstellung geschlossener Metallschläuche ohne Schweißung aus nahtlosen Rohren.

Die Herstellung der undichteten Metallschläuche, wie wir sie im Vorigen in der Hauptsache an Aus-

führungsformen und Herstellungsweisen der Metallschlauchfabrik Pforzheim verfolgt haben, baute sich auf dem schraubenförmigen Wickeln eines profilierten und zwar tief gewellten Metallbandes auf, dessen Windungen mit einander verschweißt wurden.

Andere Verfahren beruhen auf der schraubenförmigen Wellung eines nahtlosen Rohrs.

Eins der ältesten derartigen Verfahren (Keller und Holey^{*)}) benutzte das Muttergewinde einer Büchse *c* (Abb. 90) und das Schraubengewinde eines Dorns *a*. Das dünne Metallrohr *b* wurde auf den Dorn geschoben und nun die Büchse *c* abwechselnd und immer weiter ausholend vor- und wieder zurückgeschraubt.

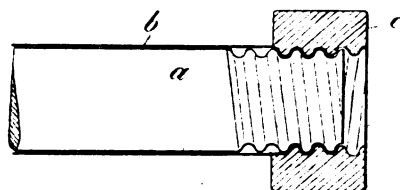


Abb. 90. Herstellung von nahtlosen Schläuchen und Einfressen schraubenförmiger Nuten.

War so nur ein sehr allmähliches Wellen möglich, so erlaubte eine jüngere Erfindung von Pogany und Lahmann^{**)} ein kontinuierliches Wellen. Nach ihrem Verfahren (Abb. 91) wurde das Rohr unter ständiger Drehung durch ein aus schraubenförmig versetzten Druckrollen gebildetes Kaliber geschickt. Es waren z. B. in zwei Gängen 8 solcher Druckrollen *b, b'* angeordnet. Die einzelne Rolle war in einer Rollengabel gelagert, und diese mittels Schraube *h* und Mutter *i* in dem Gabelträger *m* für sich einstellbar. Mittels Schneckengetriebes *g* konnten die Gabelträger *m* an ihren in ein Plan-gewinde eingreifenden Nasen *m'* gleichzeitig gegen das Rohr vor- oder von ihm zurückbewegt werden.

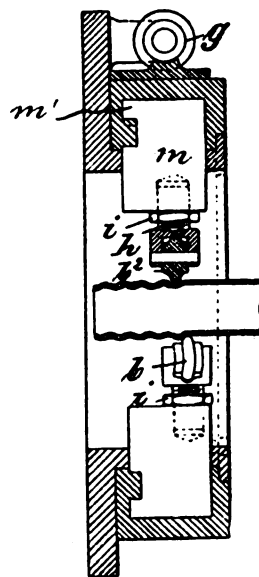


Abb. 91. Herstellung von nahtlosen Schläuchen durch Einwalzen schraubenförmiger Nuten.

Ein neuestes gleichfalls ununterbrochenes Verfahren der General Industries Company^{***)} in New York benutzt zwar wie die erstgenannte Erfindung ein Muttergewinde zur Erzeugung der Wellen, nicht aber einen schraubenförmigen, sondern zylindrischen Dorn von dem Durchmesser der lichten Schlauchweite und nimmt zur Wellung eine Erscheinung zu Hilfe, die bei der Verdrehung eines Stabes auftritt. Wird ein Stab um seine Längsachse verdreht, so tritt unter schraubenförmiger Lagerung der Fasern eine Einschnürung und Verkürzung des Stabes ein. So unterstützt die Anwendung der Torsion bei der Wellung des Rohres nicht nur das Sicheinlegen des Rohres in die Gewindegänge der Mutter, sondern bewirkt auch ein Zusammenschieben d. h. Vertiefen der Wellen.

Aus dieser Ueberlegung heraus ist die Mutter (Abb. 92 und 93) folgendermaßen ausgebildet. Die Mutter 15 hat von der Eintrittsstelle zu der Austrittsstelle des Rohres 8 ständig sich verkürzende, aber gleichzeitig vertiefende Gewindegänge gleichbleibenden Durchmessers. Und indem die Bogenlänge aller Gänge gleich groß ist, also z. B. $36,37 = 38,39$, ist dafür gesorgt, daß der Werkstoff in jedem Gewindegang ohne Zwang Platz hat.

In der praktischen Ausführung setzt sich die Mutter aus vier, den Backen einer Gewindeschneidkluppe nach-

^{*)} D. R. P. 192069.

^{**) D. R. P. 123717.}

^{**) D. R. P. 167874.}

^{***)} Pat. 279766.

gebildeten Backen 15, 16, 17, 18 (Abb. 94) zusammen, die an ihren Innenflächen 26, 27, 28, 29 die gewünschte Wellenform haben. Die Backen sind mittels einer durch Kegeltrieb 19, 20 drehbaren Scheibe 21 mit Planwinde 22, 23 gegen das Rohr vorschiebbar.

Das Rohr wird an seinem vorderen Ende kegelig verjüngt und mittels Druckschraube 10 auf dem zylind-

Die zur Wellung dienende Verdrehung des Rohres geschieht in der Weise, daß das in dem Futter 32 eingespannte hintere Ende des Rohres in der Umlaufrichtung etwas zurückgehalten wird. Futter 32 sitzt auf einer Hohlwelle 30. Diese, durch Büchse 31 mitgenommen, läuft infolge geringeren Uebersetzungsgrades des von der Leitspindel 12 angetriebenen Radersatzes 34 etwas langsamer um, als das Futter 7 mit dem Vorderende des Rohres. Damit sich das Rohr entsprechend seiner fortschreitenden Wellung achsial zusammenziehen kann, ist die Hohlwelle 30 in der Büchse 31 mittels Nut und Feder 33 geführt. Der Dorn 9 wiederum führt sich mit seinem Hinterende in der Hohlwelle.

Abb. 93 zeigt das Rohr mitten in der Wellung begriffen, die hier Wellen von gleichen Wellenbergen und -tälern nach Abb. 96 hervorruft. Es ist nun interessant, daß man es durch Steigerung der Torsion und entsprechende Profilierung der Wellmutter in der Hand hat, die Wellen so auszubilden, daß Ω -förmige Profile gem. Abb. 97 entstehen oder daß gar die Wellentäler sich unter die Wellenberge schieben (Abb. 98 u. 99). Durch letztere Schlauchform wird zwar ein erheblicher Mehraufwand an Werkstoff bedingt. Doch wird einerseits die Biegsamkeit des Schlauchs erhöht, andererseits eine der Innenwand des gewickelten Schlauchs ähnliche fast glatte Fläche erzielt, so daß die Strömungswiderstände der offenen Buchten der Schläuche mit parallelen Seitenlinien der Wellen erheblich vermindert werden.

Die Flechtmaschinen.

Wir kommen zu der vorletzten Stufe der Schlauchherstellung, dem Umflechten des Schlauches. Wie bereits bei Besprechung der verschiedenen Verwendungsgebiete angedeutet, wird der Metallschlauch zur Aufnahme von besonders hohem Druck und zum Schutz gegen äußere Beschädigung mit einer Drahtumflechtung versehen. Er erhält diese auf einer sogenannten Rundflechtmaschine, wie sie in kleinerem Umfang zur Herstellung von Kordeln aller Art, Spindel-

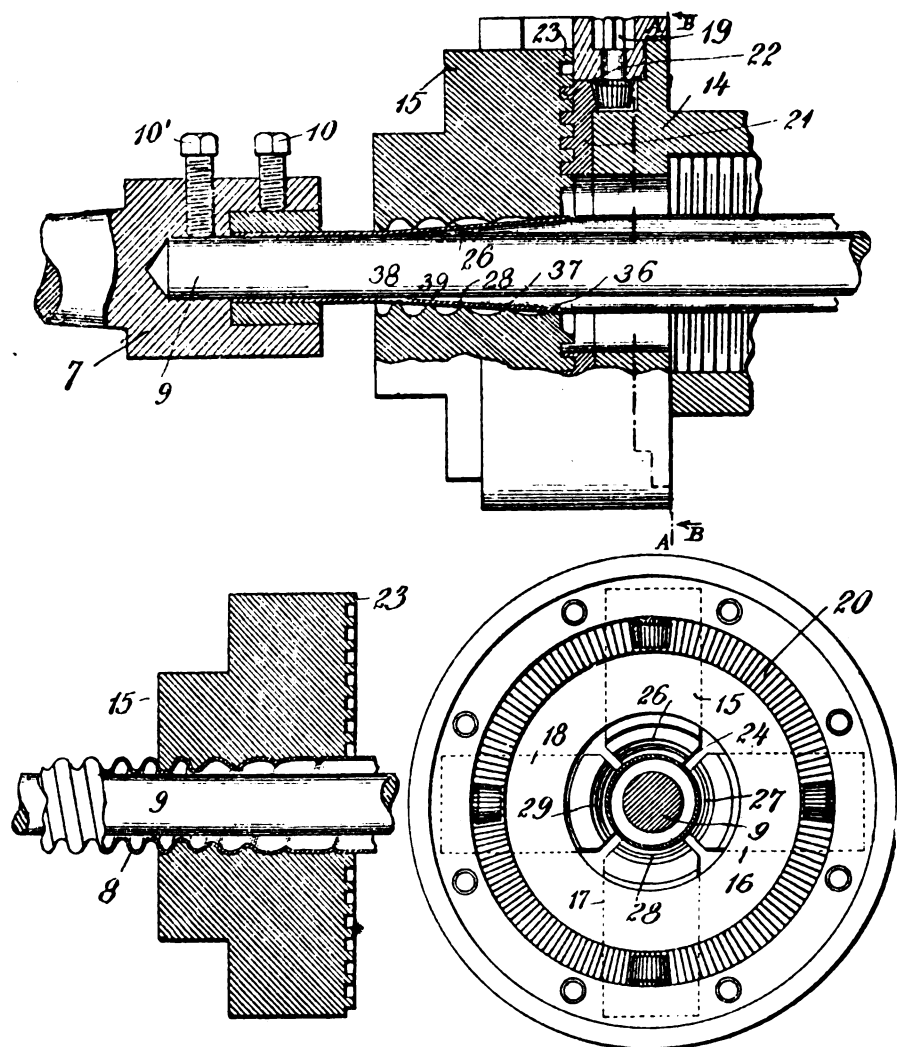


Abb. 92—94. Wellenwerkzeug.

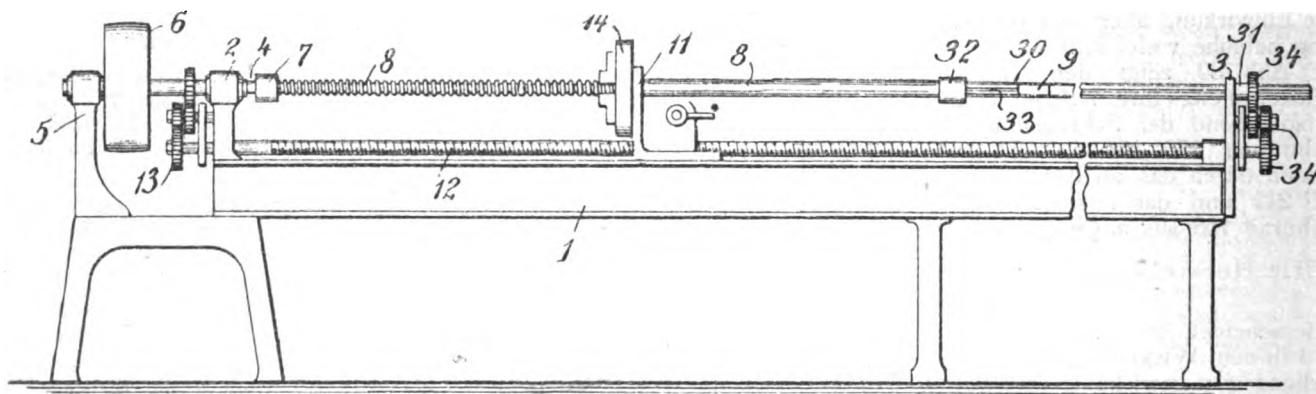


Abb. 95. Gesamtmaschine.

drischen Dorn 9 festgeklemmt. Dieser seinerseits ist mittels Schraube 10' in dem Dornkopf 7 der Antriebswelle 4 eingespannt (Abb. 92 und 95).

Aus Abb. 95 geht die Gesamtanordnung der Maschine hervor. Durch Scheibe 6 angetrieben, versetzt die in den Lagern 2 und 5 ruhende Welle 4 das Rohr 8 in Drehung. Eine Leitspindel 12, durch das Getriebe 13 von der Hauptwelle 4 angetrieben, führt den Schlitten 11 mit dem Träger 14 der Wellmutter 15-18 über das Rohr 8 hinweg.

schnüren, Rouleauschnüren, Schnürriemen und dergl. gebaut wird. Neben einer Rundflechtmaschine kleinerer Form besitzt die Fabrik eine solche von geradezu riesenhaften Abmessungen aus der auf diesem Gebiet hervorragenden Fabrik von Rittershaus & Blecher in Barmen. Abb. 100 gibt diese Maschine in einem Schaubilde wieder.

Tritt man in den ganz für diese Flechtmaschine vorbehaltenen Arbeitsraum, so hat man zunächst den Eindruck eines Karussells, dessen Zeltdach die von der Klöppelbahn nach dem Schlauch emporstrahlenden

Drahtbündel bilden. Die Klöppelbahn selbst bietet das Bild eines in lebhaftem Rhythmus sich abspielenden Reigens der auf wellenförmiger Rundbahn zur Hälfte nach rechts, zur Hälfte nach links wandernden 100 Klöppel. Man ist geneigt, ihre Bewegung mit der aus dem Tanzsaal bekannten „grande chaine“ zu vergleichen, freilich mit dem angenehm auffallenden Unterschied, daß der dort zur Regel gewordenen Verwirrung der sich verschlingenden Hände hier strengste Ordnung im Ablaufen der Bahn gegenübersteht. Dafür freilich begleitet den Klöppelreigen statt einschmeichelnder Melodien ein ungeheures Rasseln.

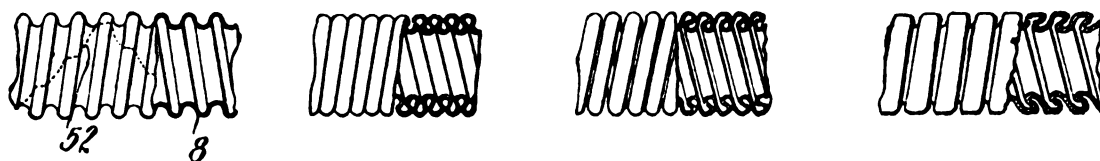


Abb. 96—99. Verschiedene Wellenprofile.

An Hand der Abb. 100 und 101 und der Anordnungsskizze Abb. 102 werde das Wesen der Maschine geschildert. Es gelte, einen Schlauch von 300 mm l. W. mit 100 halb in rechts-, halb in linksgängiger Steigung verlaufenden flachen Drahtbündeln aus verzinktem Eisen- oder Bronzedraht zu umflechten. Die Spule *a* des in Abb. 101 dargestellten Klöppels*) kann zu dem Zweck 16 Drähte bis zu einer Dicke von 0,6 mm aufnehmen. Um im Höchsfalle 16 Drähte der angegebenen Stärke auf jeder Spule zu einem festen, sich straff um den Metallschlauch legenden Geflecht zu vereinigen, ist ein Gewicht von 16 kg vorgesehen, dessen Wirkung durch einzuhängende Federn bis auf 23 bis 25 kg Spannung erhöht werden kann. Der Draht läuft von der Spule *a* zunächst aufwärts zu einer Leitrolle, von dieser nach

wird das Spannungsgewicht *c* infolge des Verbrauches des Flechtdrahtes stetig angehoben, weil die Spule *a* durch eine von einer Feder beeinflusste Bandbremse *e* festgehalten wird. Das Steigen des Gewichtes wird bald beschleunigt, bald verzögert, da der Klöppel nicht einen Kreis, sondern eine wellenförmige Rundbahn durchläuft, so daß er sich bald von dem Flechtzentrum entfernt, bald sich ihm nähert. Dieser Bewegung muß durch entsprechende Bemessung der Hubstrecke des Gewichtes *c* Rechnung getragen werden.

Ist das Gewicht in einer gewissen Höhe angelangt, also der abgespulte Draht verbraucht, so muß Spule *a*

zur Hergabe neuen Flechtdrahtes freigegeben werden. Das geschieht, indem das Gewicht an einen Hebel *f* stößt, durch diesen eine Stange *g* hebt und damit das Bremsband *e* für einen Augenblick löst. Das Gewicht spult dann infolge seines Sinkens ein Stück Flechtdraht von der doppelten Länge seines Hubes ab. Inzwischen sind Hebel *f* und Stange *g* wieder nach abwärts gegangen, das Bremsband *e* ist wieder angezogen und die Spule *a* von neuem gesperrt. Das Gewicht beginnt dann wieder zu steigen.

Die Metallschläuche sind im Gegensatz zu den sonst auf solchen Klöppelmaschinen zu beflechtenden Gebilden aus

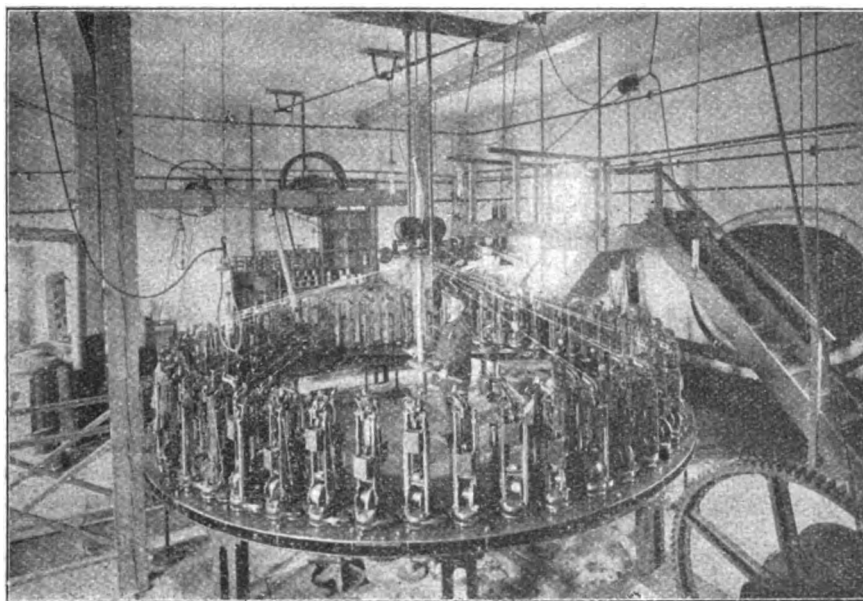


Abb. 100. Große Flechtmaschine für Schläuche bis 300 mm l. Weite.

unten zu der Rolle *b* des Gewichtes *c* und über Leitrolle *d* zum Flechtunkt. Indem nun die rechts- und links herum wandernden Klöppel zwei einander überschneidende wellenförmige Rundbahnen beschreiben, bewegt sich jeder Klöppel abwechselnd vor und hinter dem ihm begegnenden Klöppel vorbei. Dadurch werden die Drahtbündel einerseits schraubenförmig um den langsam aufwärts bewegten Schlauch, andererseits abwechselnd über- und untereinander gelegt und so das Drahtgeflecht gebildet.

Während des Umlaufs des Klöppels um den Schlauch

*) Der Klöppel (D. R. P. 181998) weicht von dem aus dem Schaubild 100 und der Anordnungsskizze Abb. 102 ersichtlichen durch den Ersatz der Zahnhemmung durch die Bandbremsung ab.

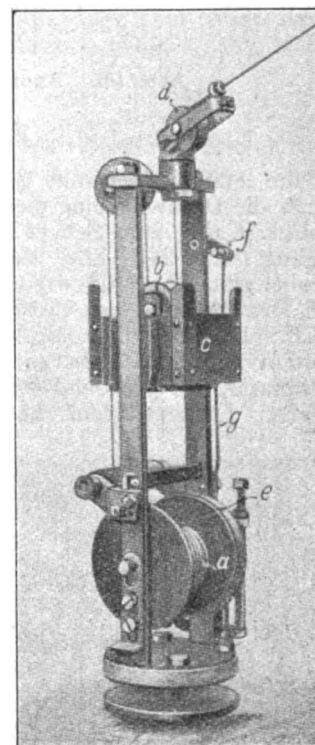


Abb. 101. Klöppel.

tierischer oder pflanzlicher Faser nur wenig biegsam; besonders ein so gewaltiger Schlauch von 300 mm l. W. kann daher nicht über Rollen zu- und abgeführt werden, muß vielmehr während des ganzen Flechtvorganges in völlig gestrecktem Zustande bleiben. Zu diesem Zweck ist es nötig, unterhalb wie oberhalb der Flechtmaschine einen freien Raum zur Verfügung zu haben, welcher der Länge der zu umflechtenden Schläuche entspricht. Es befindet sich deshalb unterhalb der Sohle des Maschinenraumes ein zentraler Schacht von 9 1/2 m Tiefe, in den man auf Treppenstufen hinabsteigen kann. In diesem Schacht werden die Rohre aufgestapelt und von dort in die Flechtbüchse *a* (Abb. 102) hineingeschoben, unterhalb deren die Verflechtung stattfindet. Zur Weiterbeförderung des zu umflechtenden Schlauches

wird dessen oberes Ende an einem Seile *b* befestigt, das über eine im Dachstuhl angebrachte Leitrolle und von dort zu einer Seilwinde läuft. Die Seilwinde wird von der Flechtmaschine aus betrieben. Ihre Geschwindigkeit ist durch Wechselläder verstellbar, so daß sie der zu erzielenden Geflechtstichtigkeit entsprechend eingestellt werden kann.

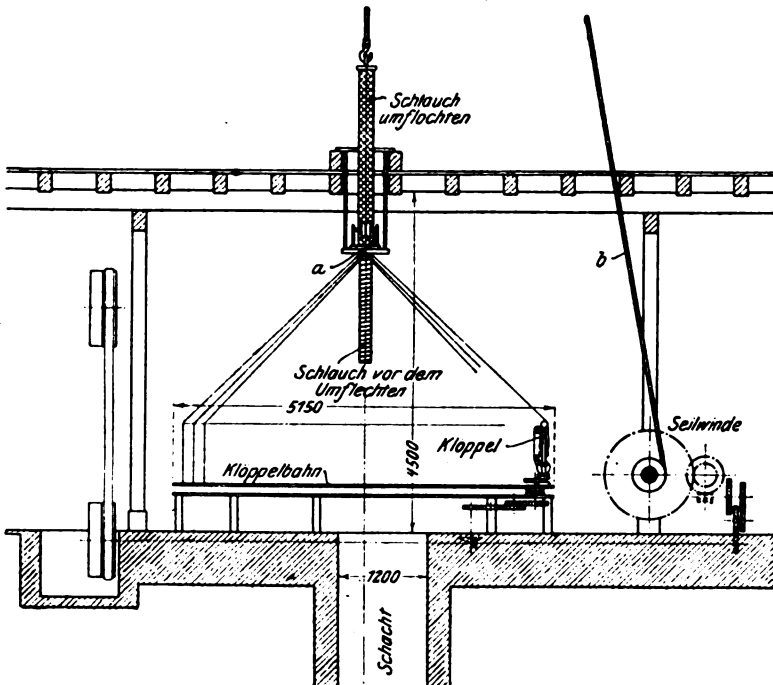


Abb. 102. Anordnung der Flechtmaschine.

Die Bekleidung mit Drahtwicklung

ist die letzte Arbeitsstufe der Metallschlauchherstellung. Auch die Drahtwicklung dient zur Erhöhung der Druckfestigkeit und zum Schutz gegen mechanische Beschädigung (Abb. 24). Eine Maschine zum Umwickeln mit Draht gibt Abb. 103 wieder. Wir sehen den schon mit Drahtgeflecht umgebenen Schlauch sich von rechts nach links durch die hohle Welle der Wickelvorrichtung hindurchbewegen. Hierzu dienen zwei Paare rechts sichtbarer, entsprechend dem Schlauchdurchmesser profilierter Förderwalzen, die durch Gewichtshebeldruck

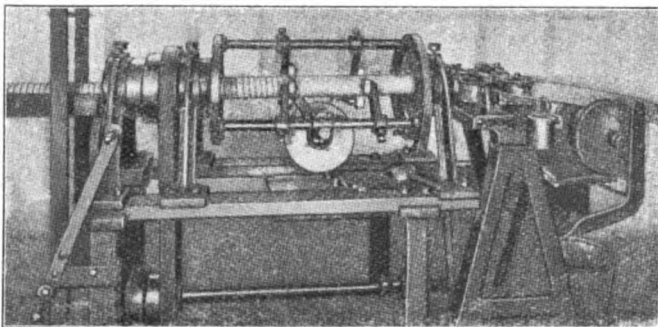


Abb. 103. Maschine zum Umwickeln des Schlauches mit Draht.

gegen den Schlauch gepreßt werden. Da der Schlauch nicht gedreht werden kann, muß sich die Wickelvorrichtung drehen. Sie besteht aus zwei Scheiben mit wagerechten Versteifungsstangen, an denen die Drahtspule aufgehängt ist und radiale Arme mit Führungsrollen angebracht sind, um die Lage des Schlauches an der Wickelstelle zu sichern. Den linken Schlauchteil sieht man bereits mit der Drahtwicklung ausgerüstet.

Vorrichtung zum Verkleiden von Kabeln mit Metallschlauch.

Weil der Maschine zum Umwickeln des Schlauches mit Draht verwandt, möge hier die Beschreibung einer

in Abb. 104 veranschaulichten neueren Vorrichtung*) zum Verkleiden von Kabeln mit Metallschlauch Platz finden. Wie dort ein Rahmen mit Drahtspule um den ständig vorbeigeführten Metallschlauch kreiste, so läuft hier ein Wickelkopf *a* um das Kabel, der außer seinen drei Wickelrollen *d* einen Haspel *b* für das Metallband *c* trägt. Von diesem Haspel wird das Metallband über eine Leitrolle *e* zu der Wickelstelle geführt. Besonderer Wert ist hierbei darauf gelegt, jede Verdrehung des Bandes zu vermeiden und gleichzeitig etwaigen Unregelmäßigkeiten in der Stärke oder Profilierung des Bandes nachgeben zu können. Zu dem Zweck läuft das Band auf seinem Weg von der Leitrolle *e* zu der Wickelstelle zwischen zwei Führungsrollen *ff* hindurch, deren Bock *g* sich mittels seines Schlitzes *h* auf dem Wickelkopf genau in die Bahn des ablaufenden Bandes einstellen läßt. Außerdem sind die Rollen *ff* selbst mit ihren Zapfen *kk* in Schlitten *jj* des Bockes verschiebbar und infolge federnder Verbindung *m* dieser Zapfen in ihrem Abstand veränderlich.

Die Druckprobe

wird vorgenommen, nachdem die Enden des soweit fertigen Schlauches mit den nötigen Anschlußstücken versehen worden sind.

Die Druckfestigkeit beträgt ein Vielfaches des Probedruckes. So ergaben z. B. Versuche an Bronzeschläuchen mit Bronzedrahtgeflecht und mit Wicklung von verzinktem Eisendraht bei 25 mm l. W. 300 at, bei 50 mm l. W. 120 at Bruchfestigkeit.

Maschinenpark.

Die Metallschlauchfabrik Pforzheim beschäftigt bei einer Jahresleistung von 500 000 m und mehr verschiedener Schlauchsarten:

- 1 schwere Profiliziehbank,
- 7 mittelschwere Profiliziehbanken,
- 4 mehrstufige Profiliermaschinen für leichtere Profile,
- 6 Profilierwalzen,
- 3 schwere Metallschlauch-Wickelbänke,
- 10 mittlere Metallschlauch-Wickelbänke,
- 10 leichte Metallschlauch-Wickelbänke,
- 1 Wickelautomat mit 18 Spindeln,
- 1 Kabelummantelungsmaschine,
- 2 Wickelmaschinen für konische Schläuche,
- 1 Flechtmaschine für größte Schläuche,
- 1 große Flechtmaschine,
- 2 mittelgroße Flechtmaschinen,
- 1 kleine Flechtmaschine,

In der Schweißerei arbeiten z. Zt. 8 maschinell angetriebene Schweißspindeln und ein großer Schweißautomat. Weitere Maschinen für die Schweißerei sind im Bau.

Außer den Flechtmaschinen sind alle Maschinen in der Metallschlauchfabrik selbst entworfen und gebaut.

Durchmesser, Biegungshalbmesser und Probedruck der ungeschweißten Metallschläuche.

Die einfachen Schläuche beginnen mit 4 mm l. W. bei 7 mm Außendurchmesser und werden bis zu 200 mm l. W. und 213 mm Außendurchmesser in etwa 25 abgestuften Weiten geliefert. Der Biegungshalbmesser hält mit dem wachsenden Durchmesser Schritt und steigt von 9 cm bei dem kleinsten auf 70 cm bei dem größten Schlauch. Der Probedruck nimmt mit zunehmendem Schlauchdurchmesser zunächst zu, dann ab und beträgt bei den Schläuchen von 4 bis 8 mm l. W. 6 at, bei denen von 10 bis 25 mm l. W. 10 at, sinkt bei den Schläuchen von 32 bis 50 mm l. W. auf 8 at und bei denen von 60 bis 200 mm l. W. auf 6 at.

Die Verstärkung des einfachen Schlauches durch

*) D. R. P. 218149.

ein doppeltes Eisendrahtgeflecht und eine über diesem liegende Wicklung aus verzinktem Stahldraht (Abb. 24) äußert sich naturgemäß durch Größerwerden des Biegungshalbmessers, der schon bei 10 mm l. W. 18 cm und bei 150 mm l. W. 110 cm beträgt. Die gesteigerte Widerstandsfähigkeit des Schlauches prägt sich in einer wesentlichen Erhöhung des Probedruckes aus, welcher bei Schläuchen von 10 bis 50 mm l. W. mit 20 at, bei 60 bis 100 mm mit 15 at und bei 110 bis 150 mm l. W. noch mit 12 at ausgeführt wird.

Die Doppelschläuche (Abb. 23) werden von der Pforzheimer Metallschlauchfabrik mit Außenschlauch von verzinktem Stahl und mit Innenschlauch von gleichem Werkstoff bzw. von Kupferbronze hergestellt. Die Maße der Biegungshalbmesser halten sich durchweg unter denen des verstärkten Schlauches mit zweifachem Eisendrahtgeflecht und verzinkter Stahldrahtwicklung und schwanken zwischen 12 cm bei 10 mm Dmr. und 85 cm bei 150 mm Dmr. Die Probedrucke sind hoch und werden mit 20 at bei den kleineren bzw. 12 at bei den größeren Weiten ausgeführt.

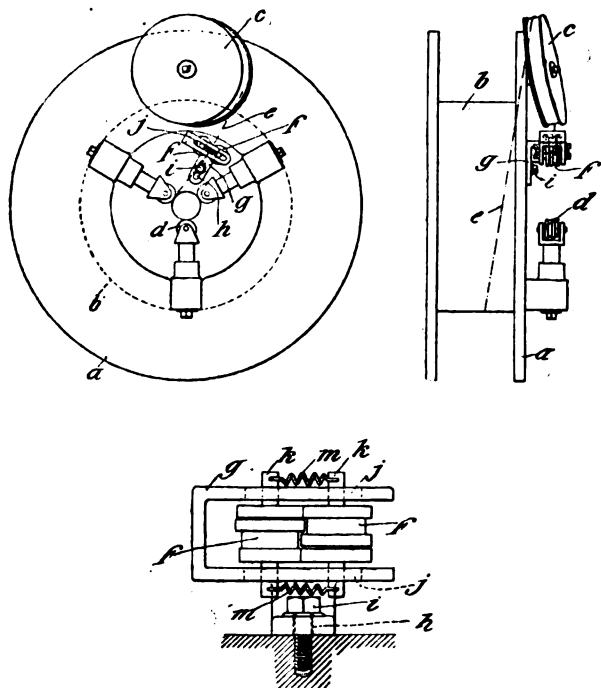


Abb. 104. Führungsrollen einer Maschine zum Verkleiden von Kabeln mit Metallschlauch.

Der Hydra-Universal-Schlauch (Abb. 22) wird in den Größen von 12 bis 75 mm l. W. hergestellt. Er weist trotz der Verfalzung verhältnismäßig niedrige Biegungshalbmesser (8 bis 44 cm) auf und wird auf 20 bis 15 at Probedruck gepreßt.

Die Gewichte der Metallschläuche

schwanken sehr nach der Art des Metalles, der Ausführung als einfacher oder doppelter Schlauch, der Stärke der Beflechtung und der Drahtbewicklung. Während der kleinste gewickelte einfache Schutzschlauch nur 30 g/m wiegt, erreicht der größte gewickelte einfache Schlauch ein Gewicht von 40 kg/m.

Rückblick und Ausblick.

Blicken wir auf die Entwicklung der Herstellung des Metallschlauches zurück, so sehen wir jenen Pforzheimer Goldschmied, der Wichtigkeit seiner Schöpfung für die Technik unbewußt, das aus 2 L-förmigen Bändern gewickelte Halsband anfertigen, welches das Urbild des Metallschlauches abgeben sollte. Jahre danach erspäht ein weitschauender Blick die Verwendungsfähigkeit dieses als Frauenschmuck dienenden biegsamen Rohres als Schutzrohr und — nach Einfügung einer dichtenden Schnur — als Leiter für Flüssigkeiten und Gase. Aber das lose Uebereinandergreifen der S-förmigen Bänder ermöglicht schädigende Streckungen und

Verdrehungen des Schlauches. Die Absicht, diese Uebelstände zu beseitigen, zeitigt dann einerseits Profile, die ein übermäßiges Zusammendrücken der Dichtung verhindern, und schafft anderseits in dem Geflecht und der Umwicklung mit Draht Mittel, die einem Aufweiten durch radiale und einem Lockern der Wicklung durch Torsionskräfte entgegenzutreten. Und schließlich wird die durch diese Bekleidung heraufbeschworene Steigerung des Schlauchgewichtes durch Auffinden eines Bandprofils umgangen, das, mit der Nachbarwindung verfalzt, in sich selbst die Sicherheit gegen alle schädlichen Beanspruchungen des Schlauches trägt, und eines Schlauchquerschnitts, der vermöge seiner kantigen statt runden Form die gleiche Sicherheit bietet. Weiter wird durch Verschweißung der Nachbarwindungen eine Dichtung völlig überflüssig gemacht und werden die Festigkeitseigenschaften weiter erhöht. Schließlich wird durch schraubenförmige Wellung eines nahtlosen Rohres auch die Schweißung ersetzt.

Mit der stetig wachsenden Widerstandsfähigkeit hat auch die Verbreitung des Metallschlauches zugenommen. Anfänglich als Schutzschlauch, dann als Gasschlauch mißtrauisch erprobt, wird er immer mehr für Luft, Dampf und verschiedenste Flüssigkeiten niedriger und hoher Spannung verwandt.

Mit der Vervollkommenung des Schlauches hielt die der Maschinen zu seiner Herstellung Schritt. Der anfänglich starren Wickelspindel, die ein kurzes, aber immerhin mühsames Aufdrehen des gewickelten Schlauches zwecks seiner Lösung von der Wickelspindel nötig machte, folgt die Spindel von veränderlichem Durchmesser, die während des Wickelns auf den Innendurchmesser des herzustellenden Schlauches geweitet, nach dem Wickeln einer Spindellänge aber zusammengezogen wird und so den Schlauch mühelos und schonend abzustreifen erlaubt.

Und wo, wie bei Schläuchen kleineren Durchmessers, die starre Spindel unentbehrlich ist, wird das regelmäßige Spiel von Wickeln, Rückdrehen und Abstreifen des Schlauches von batterieweise angetriebenen Maschinen selbsttätig ausgeführt. Weiter wird der Druck der Wickelrollen auf den sich bildenden Schlauch durch deren Anpressen mittels Druckluftkolben elastisch und beliebig regelbar gemacht und dadurch nicht nur eine Anpassung der Wickelrollen an wenn auch noch so unbedeutende Ungleichmäßigkeiten des Metallbandes erreicht, sondern auch das Wickeln von Schläuchen mit beliebig gestaltetem Längsprofil, so z. B. von kegeligen Schläuchen, ermöglicht. Und endlich wird durch Einführung des kurzen Wickeldorns mit ständigem Abschieben der entstehenden Wicklungen eine ununterbrochene Herstellung geschaffen.

Doch damit wird die Entwicklung der Metallschlauchherstellung nicht abgeschlossen sein. Die Technik hat vielmehr begründeten Anlaß, insbesondere von den rührigen Leitern und Ingenieuren der Metallschlauchfabrik Pforzheim eine stetige Vervollkommenung der Schläuche wie der ihrer Herstellung dienenden Maschinen zu erhoffen.

Herr Geheimer Oberbaurat **Kunze** fragt den Herrn Vortragenden, ob Erfahrungen vorlägen über den Strömungswiderstand von Dampf und Luft innerhalb der gewellten Metallschläuche gegenüber glatten Rohren bzw. Schläuchen. Die Verwendung der Metallschläuche als Dampf- und Luftschläuche bei Eisenbahnzügen sei in Frage gestellt, wenn sich dabei ein erheblich größerer Innenwiderstand in den Verbindungsschläuchen der Fahrzeuge herausstellen sollte, denn bei der Dampfheizung langer Züge sei es infolge des Leitungswiderstandes und damit verbundenen Druckverlustes in der Dampfleitung jetzt schon schwierig, den Abteilen am Zugende genügend Heizdampf zuzuführen.

Herr Geheimer Regierungsrat **Dr.-Ing. Theobald**: Ob bereits Versuche über den Strömungswiderstand der gewellten Metallschläuche beim Durchfließen von Dampf oder Luft angestellt sind, ist mir nicht bekannt. Zweifellos werden die gewellten, also geschweiften, Schläuche dem Durchfließen mehr Widerstand bieten als die eine fast zusammenhängende zylindrische Innenfläche bil-

denden gewickelten Schläuche. Man wird auch damit rechnen müssen, daß nicht nur Reibungswiderstände, sondern auch Wirbelercheinungen in den Buchten, welche durch die nach aufsen gekehrten Wellen entstehen, auftreten. Ich glaube aber annehmen zu dürfen, daß die Metallschlauchfabrik Pforzheim als die führende Firma auf diesem Gebiet gewiß einer Anregung seitens der Eisenbahnverwaltung gern folgen und derartige Versuche einleiten wird.*)

Exzellenz Dr.-Ing. **Wichert**: Es wird sehr gut sein, Erfahrungen darüber zu sammeln, welche Widerstände die Metallschläuche der Durchströmung von Dampf, Luft usw. entgegensetzen, da die Verwendung von Metallschläuchen immer größere Bedeutung gewinnt.

Herr Eisenbahnbauinspektor a. D. **Dinglinger**: Ich möchte mir die Frage erlauben, ob die Metallschläuche sich wohl in scharf gebogener Form herstellen lassen. Bei stationären Kesselanlagen sind bisher als Verbindungsstücke zwischen Ablafsventil und Erdleitung kupferne Knierohre verwendet worden. Werden diese schadhaf, so ist bei dem herrschenden Kupfermangel Ersatz schwer zu beschaffen. Von den Fabrik-inhabern würde es sicherlich freudig begrüßt werden, wenn sich in den Metallschläuchen ein geeignetes Ersatzmaterial bieten würde. Vielleicht ist der Herr Vortragende in der Lage, uns darüber Auskunft zu erteilen.

Herr Geheimer Regierungsrat Dr.-Ing. **Theobald**: Die Biegung oder wohl richtiger Krümmung, welche der Metallschlauch verträgt, richtet sich naturgemäß nach dessen Durchmesser, Profil, Steifheit der Wicklung u. a. m. Es bedürfte also eines Versuchs, ob den bisher verwandten kupfernen Knierohren in ihrem Durchmesser entsprechende Metallschläuche auch eine entsprechende Krümmung ohne Schaden zulassen. Bekannt ist mir eine derartige Verwendung nicht, andernfalls hätte ich sie unter den zahlreichen Anwendungsbeispielen aufgeführt.

Herr Regierungsbaumeister **Proske**: Die geschweißten Stahlschläuche haben den gewickelten gegenüber den Vorzug der Dichtigkeit bei Beanspruchung durch höheren Druck, dagegen sind sie infolge ihrer teilweise sehr geringen Wandstärke (von 0,6 mm aufwärts) der

*) Wie der Vortragende inzwischen erfahren hat, wird die Metallschlauchfabrik Pforzheim seit langem beschlossene Versuche über Strömungswiderstände ausführen, sobald das möglich ist.

Gefahr des Durchrostens stark ausgesetzt, was ihre Verwendbarkeit vielfach in Frage gestellt hat.

Es wäre wünschenswert, zu hören, ob dagegen ein Schutzmittel, etwa ein geeigneter Ueberzug gefunden ist.

Herr Geheimer Regierungsrat Dr.-Ing. **Theobald**: Ich hätte in meinem Vortrag noch erwähnen sollen, daß man in der Tat der Rostgefahr der geschweißten Stahlschläuche schon Rechnung getragen hat. Die Heizschläuche zwischen den Wagen, desgl. diejenigen zwischen Lokomotive und Tender und ebenso der Wasserschlauch zwischen Lokomotive und Tender erhalten einen Innenanstrich von Teer, der eingebrannt wird.

Herr Geheimer Regierungsrat **Riedel**: Zu der erwähnten vielseitigen Verwendung der Metallschläuche sei noch folgendes Beispiel angeführt: In der Zentrale Buch werden die vorhandenen 24 kombinierten Flammrohrkessel im Winter sehr in Anspruch genommen, und es ist von Wichtigkeit, die sich im Flammrohr hinter der Feuerbrücke ablagernden Aschenteile ohne Aufserbetriebsetzung des betreffenden Kessels in gewissen Zeitabschnitten zu entfernen. Seit einiger Zeit geschieht dies durch Absaugung unter Benutzung eines Metallschlauches, der durch eine verhältnismäßig kleine Öffnung in der hinteren Mauerwand eingeführt wird. Der Metallschlauch hat sich dabei trotz der vorhandenen hohen Temperatur im Flammrohr gut bewährt.

Exzellenz Dr.-Ing. **Wichert**: Es ist erstaunlich, wie viel in den letzten Jahren in diesem Fache geleistet worden ist. Besonders wichtig ist die Frage auch für die Eisenbahnen, die einen großen Bedarf an Brems- und Heizschläuchen haben. Es kann wohl gehofft werden, daß nach weiteren eingehenden Versuchen schließlich Metallschläuche hergestellt werden, die dauerhaft sind und auch sonst allen an sie zu stellenden Forderungen genügen.

Herr Geheimer Regierungsrat Dr.-Ing. **Theobald**: Die mehrfach genannte Fabrik, nach deren Erzeugnissen und Arbeitsweisen ich hauptsächlich die verschiedenen Formen und Herstellungsverfahren der Metallschläuche geschildert habe, ist dauernd mit der Verbesserung des Schlauchs beschäftigt. Man darf annehmen, daß es ihrer Rührigkeit gelingen wird, soweit das überhaupt bei der Natur des Metallschlauchs möglich ist, die diesem noch anhaftenden Nachteile gegenüber dem Gummischlauch zu beheben.

Elektrisches Schweißen von Gußstücken, insbesondere Zylindern

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 16. Januar 1917

vom Regierungsbaumeister Bardtke, Wittenberge

(Hierzu Tafel A und B sowie 3 Abbildungen)

Allgemein bekannt ist es in der Technik, gebrochene oder gesprungene Eisenteile auf autogenem Wege mittels Sauerstoffs und Wasserstoffs oder Sauerstoffs und Acetylgases zu schweißen. Es wird von diesem Verfahren zur Wiederherstellung von fluß- und schmiedeisernen, wie auch von Stahlguß- und Graugußgegenständen allgemein Gebrauch gemacht. Während sich nun aber gebrochene Gegenstände ersterer Art auf diesem Wege meist ohne Schwierigkeit auch bei größeren Schäden wieder herstellen lassen, ist das bei gußeisernen im allgemeinen nicht der Fall. Zwar ist auch hier viel bei kleineren Beschädigungen geleistet worden, beim Schweißen größerer Gegenstände aber, insbesondere wenn bei ihnen Sprünge infolge innerer Gußspannungen aufgetreten sind, hat dagegen das Verfahren meistens versagt, weil alsdann neue Sprünge nach dem Erkalten oder schon während des Schweißprozesses neben der Schweißstelle aufgetreten sind. Aber gerade die Wiederherstellung größerer, dünnwandiger und schwer zu gießender Gußstücke, deren Ersatz teuer und zeitraubend zu sein pflegt, ist von besonderer Wichtigkeit.

Im Eisenbahnbetriebe sind es in erster Linie die Dampfzylinder der Lokomotiven, die oft Beschädigungen ausgesetzt sind und deren Ersatz sich schwierig ge-

staltet. Außerdem stellen sie des Preises wegen besonders wertvolle Teile der Maschine dar.

Schon bei der Herstellung derselben treten nicht allzu selten Fehlgüsse geringerer Art auf, die die Gießereien alsdann mittels des Gießereischweißverfahrens zu beseitigen suchen, indem sie den Zylinder an der schadhafte Stelle derart einformen, daß die Stelle durch Zugießen flüssigen Eisens erst zum Schmelzen gebracht und dann durch das weiterhin zugeführte flüssige Roheisen ausgefüllt wird. Das überschüssige Eisen wird dabei durch eine Ueberlaufstelle oder einen Kanal abgeleitet. Das Verfahren erfordert aber überaus geschickte Gieser und ist auch nur bei leicht zugänglichen Fehlstellen kleinerer Art anwendbar. Sind bei Unfällen im Betriebe aber größere Stücke herausgebrochen und vielleicht sogar verloren gegangen, so versagt das autogene Schweißverfahren ebenso wie das Gießereischweißverfahren gänzlich.

Dieser Fall ist im Eisenbahnbetriebe der bei weitem häufigste.

Zur Wiederherstellung solcher Schäden bietet nun das noch weniger bekannte Schweißverfahren mittels elektrischen Lichtbogens, das im folgenden beschrieben werden soll, eine unschätzbare Hilfe. Mit ihm sind

nicht nur Sprünge aller Art zu beseitigen, sondern es lassen sich auch fehlende Stücke von erheblichem Umfange in das Gufsstück neu einschweißen oder besser gesagt eingießen.

Es seien der Beschreibung desselben einige kurze Ausführungen über elektrische Schweißungen vorausgeschickt.

Der elektrische Strom wird auf zweierlei Weise zum Schweißen verwertet.

Bei dem einen Verfahren (Widerstandsschweißung) dient der elektrische Widerstand, den die Schweißstücke selbst dem Durchgange des elektrischen Stromes entgegensetzen, dazu, die Stromenergie in Wärme umzusetzen und die Schweißstücke in Weißglut zu bringen.

Bei dem anderen Verfahren (Lichtbogenschweißung), welches hier in Frage kommt, wird die erforderliche Schweißglut durch den elektrischen Lichtbogen erzeugt.

Auch hier unterscheidet man wieder eine Reihe verschiedener Verfahren, von denen die gebräuchlichsten die von Zerener, Bernados und Slawianoff sind.

Beim Verfahren von Zerener (Abb. 1) wird der Lichtbogen zwischen zwei schräg gegeneinander geneigten Kohlenstiften gebildet, die zu einem elektrischen Brenner vereinigt und in eine Hängevorrichtung ein-

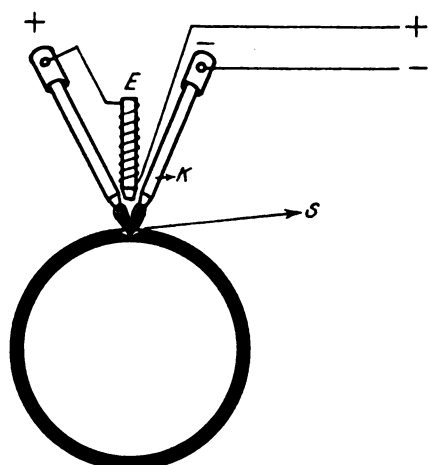


Abb. 1. Lichtbogen-Schweißverfahren nach Zerener.

S Schweißsstelle, E Elektromagnet, K Kohlenstab, H Kohlenhalter, A Schweißstück.

gebaut sind. Der Lichtbogen wird durch einen Magnet gegen das Schweißstück geblasen und nimmt so die Form einer Stichflamme an. Das Verfahren eignet sich im Wesentlichen nur zum Schweißen oder Löten kleinerer Gegenstände wie Messinggehäuse, Röhren u. dgl. Bei dem Verfahren von Bernados (Abb. 2) ist nur eine Kohlenelektrode vorhanden, die zweite Elektrode bildet das Werkstück selbst, das an den andern Pol der Gleichstrommaschine gelegt wird. Der Lichtbogen wird also hier zwischen dem Schweißstück selbst und der Schweißkohle gezogen. Das Schweißstück wird dadurch an der Schweißstelle in Schweißglut versetzt, worauf ein in den Lichtbogen eingeführter Metallstab herabgeschmolzen wird, dessen flüssig gewordenes Material die Schweißstelle ausfüllt.

Dieses Verfahren läßt sich im Eisenbahnbetriebe vorteilhaft verwenden zum Schweißen von fluß- und schmiedeeisernen Gegenständen; insbesondere von gerissenen Radspeichen oder Radkränzen, Achsbuchsführungen u. dgl. sowie zum Schweißen von Rotguß, beispielsweise Lagerschalen.

Das dritte der genannten Verfahren von Slawianoff unterscheidet sich von dem vorhergehenden von Bernados nur dadurch, daß der Kohlenstab durch einen Metallstab von derselben Materialbeschaffenheit wie das Werkstück ersetzt ist. Der Lichtbogen wird zwischen dem Schweißstab und dem Werkstück gezogen, wobei der Metallstab herabschmilzt und die Schweißstelle ausfüllt. Dieses Verfahren eignet sich vorzüglich zum Schweißen von gußeisernen Stücken. Es findet deshalb in Graugußgießereien in ausgedehntester Mafse Anwendung sowohl um Gußblasen und Risse an der Oberfläche zuzuschweißen, als auch um abgebrochene

Gußstücke wieder anzuschweißen. Da das Verfahren von Slawianoff, wie ohne weiteres einzusehen ist, überhaupt mehr ein Gießerei- als ein Schweißverfahren ist, so können mit ihm sogar fehlende abgebrochene Teile ohne weiteres und mit bestem Erfolge angegossen werden.

In welcher Weise dies Verfahren sich nun im Eisenbahnbetriebe zur Wiederherstellung schwer zu beschaffender oder teurer Gußstücke, wie gesprungener oder angebrochener Dampfsylinder, Pumpengehäuse, Zahnstangen, Achsbuchsen mit Vorteil verwenden läßt, zeigt am besten eine kurze Beschreibung einer seit etwa 3 Jahren mit großem Erfolg tätigen elektrischen Schweißanlage in der Hauptwerkstatt Wittenberge und ihrer Wirkungsweise. Trotz bescheidenen Umfanges hat sie gegenwärtig eine Leistungsfähigkeit erlangt, daß in ihr fast täglich ein Lokomotivzylinder neben einer Anzahl kleinerer Gußstücke wiederhergestellt wird.

Abb. 3 gibt den Grundriß der Anlage.

Den Hauptbestandteil der Anlage bildet ein von der A. E. G. gelieferter Gleichstrom-Gleichstromumformer, der den vorhandenen Gleichstrom von 220 Volt auf 65 Volt herabsetzt und von eigenartiger Bauart ist.

Für alle Verfahren des Lichtbogenschweißens wird nämlich ausnahmslos Gleichstrom von niedriger Spannung benutzt, und zwar ist Gleichstrom von 65 Volt

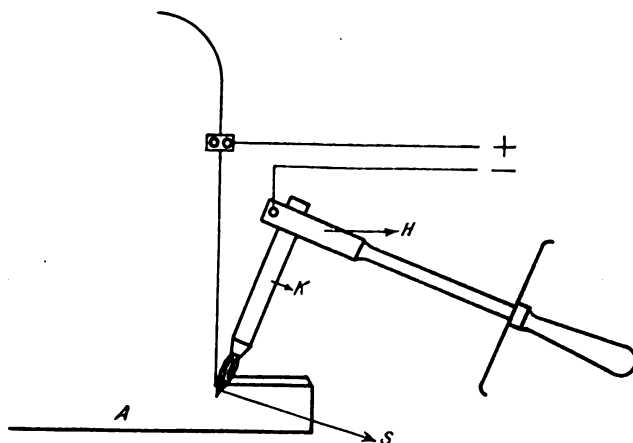


Abb. 2. Lichtbogen-Schweißverfahren nach Bernados.

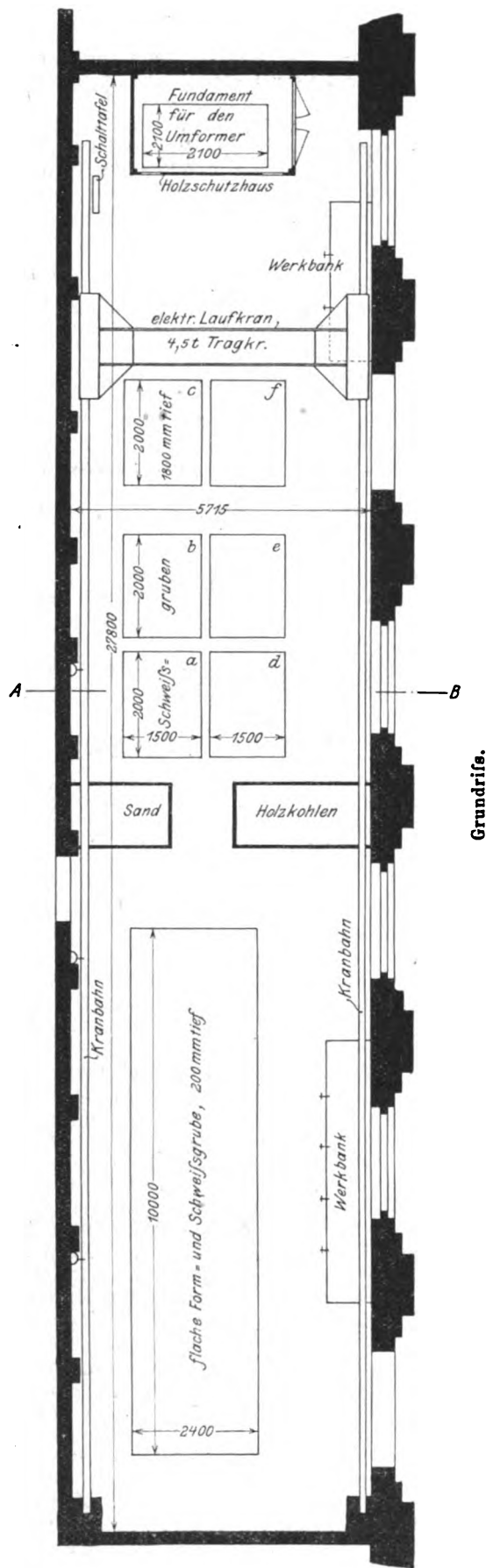
gebräuchlich. Man verwendete deshalb früher Gleichstromnebenschlußmaschinen von 110 Volt, deren Spannung auf die Lichtbogen-Spannung durch Vorschaltwiderstände oder Pufferbatterien herabgesetzt wurde. Diese Zwischenglieder verursachten natürlich einen dauernden nutzlosen Energieverbrauch. Hierzu kommt noch, daß bei den Verfahren von Bernados und Slawianoff sich der Lichtbogenwiderstand während des Schweißens fortwährend verändert, da die eine Elektrode mit der Hand geführt wird. Bei dem letzteren Verfahren wird sogar der Eisenstab häufig durch auftretenden Magnetismus an das Werkstück herangezogen, sodaß Kurzschlüsse auftreten. Diesen Anforderungen sind gewöhnliche Dynamomaschinen oder Akkumulatoren selbst mit den besten und teuersten Regelvorrichtungen nur schwer gewachsen. Ungleichmäßigkeiten in der Stärke des Lichtbogens und in seiner Wärmeentwicklung, die den Schweißvorgang störend beeinflussen, sind dabei nicht zu vermeiden. Es sind deshalb besondere Maschinen gebaut, die einen stetigen Lichtbogen erzeugen und auch gegen Kurzschlüsse unempfindlich sind. Derartige Maschinen sind die von der A. E. G. gebauten Querfelddynamos (beschrieben in E. T. Z. 1909 S. 129) und in neuerer Zeit eine weitere von derselben Firma gebaute Spezialmaschine nach Patent Krämer. Die letztere Maschine hat eine eigen erregte Compound- und eine fremderregte Wicklung, die die Aufgabe hat, den Kurzschlußstrom der Maschine zu begrenzen.

Auch die Dynamomaschine der Schweißanlage in Wittenberge ist ein Querfelddynamo von 460 Amp.

Die weitere elektrische Ausrüstung der Anlage besteht aus den erforderlichen Schalt- und Meßeinrich-

tungen auf einer Schalttafel, aus einigen Anschlußdosen und einem in zwei Enden auslaufenden transportablen Kabel, von denen das eine Ende den an das Werkstück anzulegenden Metallpol, das andere die Einspann-

Abb. 3. Elektrische Schweissanlage in der Königl. Eisenbahnhauptwerkstätte Wittenberge.



vorrichtung für den Kohlepol oder den Schmelzstab enthält.

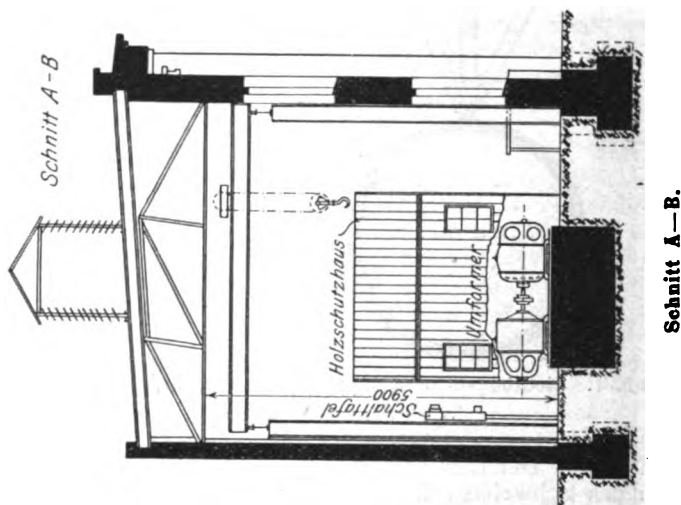
Von der übrigen Ausrüstung der Schweissanlage sind von besonderer Wichtigkeit für das gute Gelingen der Schweissungen großer Stücke die weiter aus der

Abb. 3 ersichtlichen Arbeitsgruben, die mit Chamottesteinen ausgesetzt sind und in denen die großen Werkstücke (Zylinder) in Holzkohlenfeuer vor dem Schweißvorgang auf Rotglut angewärmt und nach dem Schweißen mit Sand abgedeckt etwa 5 Tage lang langsam abkühlen, damit Gufsspannungen möglichst ausgeschaltet werden. Während des Schweißvorganges bleibt das Werkstück im Holzkohlenfeuer der Grube, nur die auszubessernde Stelle wird freigelegt. Auf das langsame Abkühlen wird besonders Wert gelegt. Kleinere Gufstücke werden in dem Sandboden des zweiten Teils des Raumes eingeformt, mit Holzkohlenfeuer erwärmt und nach dem Schweißen mit Sand abgedeckt.

Der gesamte Raum ist mit einem einfachen, in der Werkstatt selbst hergestellten Kran überspannt.

Um ein ungefähres Bild zu geben, in welchem Umfange sich beschädigte Gufstücke mittels des elektrischen Lichtbogens wiederherstellen lassen, seien im folgenden einige Ausführungen an Zylindern und Achslagerkasten durch Abbildungen dargestellt und erläutert.

Abb. 4*) zeigt beispielsweise einen an 5 Stellen beschädigten Lokomotivzylinder (Sprung in der Mitte des Steges am Schieberkasten, 4 fehlende Ecken am Schieberkasten und an der Anschraubfläche). Die Bruchstellen sind, wo es nötig war, so weit durch Abbohren des seitlichen Materials verbreitert, daß der Schweißstab in die Schweißfuge bequem eingeführt werden kann, ohne den Bruchrändern beim Schweißen zu nahe zu kommen und Kurzschluss herbeizuführen.



Wenn mehrere Bruchstellen, wie im vorliegenden Falle, vorhanden sind, muß darauf Wert gelegt werden, daß sie alle beim Schweißen von einer Seite erreichbar sind und daß der Zylinder dementsprechend eingeformt wird. Ist dies nicht zu machen, so muß der Zylinder erst von einer Seite aus geschweißt, dann nochmals vorgenommen werden, nachdem er gedreht und von neuem behandelt ist, was immer eine Verzögerung der Herstellungsarbeiten um etwa 2 Wochen zur Folge hat.

Nunmehr wird der Zylinder um die Bruchstellen herum eingeformt (Abb. 5). Als Formmaterial dienen sogenannte Retortenkoksplatten der Planiawerke Berlin. Die Firma liefert dieselben in verschiedenen Stärken und Abmessungen, auf Wunsch auch mit Feder und Nut. Die Platten lassen sich mit der Feile bearbeiten und der Form passend gestalten, auch wiederholt benutzen. Sie werden mit Formsand hinterstampft, der in einem um die Bruchstelle gelegten Kasten Halt findet. Auf diese Art wird eine an allen Seiten elektrisch leitende Gufform gebildet, in die das Metall des Schmelzstabes herabgeschmolzen wird, nachdem die Bruchränder durch den Lichtbogen in flüssigen Zustand versetzt sind. Hierbei ist zu beachten, daß während des Schweiß- oder Schmelzvorganges die Bruchränder auf nicht unbedeutende Breite in flüssigen Zustand über-

*) Die Abbildungen 4 bis 27 sind auf beiliegenden Tafeln A und B wiedergegeben.

gehen. Die Plattenform muß daher um ein entsprechendes Stück über die Bruchränder hinausreichen, damit das Material derselben beim Schweißvorgange nicht fortfließt.

Ist nun wie bei dem besprochenen Zylinder ein größeres Stück derart weggebrochen, daß die Form eine sehr breite Grundfläche erhält, so läßt sich diese nicht in ununterbrochenem Schweißvorgange auf einmal mit flüssigem Metall ausfüllen. Bei dem Schweißvorgang muß stets der Boden der Form gleichmäßig flüssig gehalten werden. Bei zu großer Ausdehnung desselben würden fortwährend Teile desselben wieder erstarren, während der Lichtbogen auf und ab wandert. Das niedergeschmolzene Metall würde über diese erstarrten Teile fließen und nicht mit ihnen abbinden. In solchen Fällen wird die aus Abb. 5 ersichtliche Unterteilung der Form erforderlich. Es werden durch quereingebaute Formplatten eine Anzahl Kammern gebildet, von denen abwechselnd eine offen gehalten, die anderen mit Sand vorläufig ausgefüllt wird. Alsdann werden zunächst die offenen Stellen der Form vollgeschweißt, dann der Sand der Zwischenstücke mit den trennenden Koksplatten entfernt und hierauf auch diese ausgefüllt. In diesen kleinen Abteilen läßt sich das Metall an allen Stellen der Form gut flüssig halten und eine gute Verbindung mit dem niedergeschmolzenen Metall herstellen.

Der Zylinder wird hierauf in die Grube gesenkt, die Formen werden mit Asbestplatten sauber abgedeckt und das ganze mit Holzkohlen umgeben. Im Holzkohlenfeuer wird der Zylinder etwa 5—6 Stunden erwärmt.

Zum Schweißen bleibt der Zylinder, wie bereits erwähnt, in der Grube, nur die Formen werden freigelegt und gut ausgeblasen. Als Schmelzstab dient ein Stab von besonders geeignetem Grauguß. Da beim elektrischen Lichtbogen ein Temperaturgefälle von positiven zum negativen Pol von etwa 700° Celsius besteht, ist es Regel bei schwer schmelzbaren Metallen, wie Stahlguß u. dgl., den Pluspol an das schwerere Schweißstück und den Minuspol an die leichte Metallelektrode zu legen. Bei leicht schmelzbaren Metallen dagegen, wie hier bei Grauguß schließt man dagegen umgekehrt.

Da das Ausfüllen größerer Formen mit dem nur 1 cm starken Schmelzstab zu langsam gehen würde, werden, sobald erst eine gewisse Menge flüssigen Materials die Form anfüllt, kleine Stücke des gleichen Materials in das Schmelzbad zugegeben, die aus den Resten der Schmelzstäbe, aus alten Kolbenringen u. dgl. gewonnen werden. Ist die Form ausgefüllt, so wird sie wieder gut abgedeckt, die Grube mit Sand verschüttet und der Zylinder langsam abgekühlt.

Den fertigen Zylinder zeigt Abb. 6. Die angeschweißten Teile sind auf der Abbildung mit Kreidestrichen sichtbar gemacht, in Wirklichkeit ist der Uebergang der neuen und alten Teile wenig wahrnehmbar.

Eine andere Schweißung etwas schwieriger Art zeigen die Abb. 7 u. 8. Es zeigen diese Abbildungen, daß auch dann Schweißungen möglich sind, wenn die Schieberkanäle mit angebrochen sind und ziemlich komplizierte Formen hergestellt werden müssen. Nur müssen die Bruchstellen von außen zugänglich sein. Aus dem Vergleich der beiden Abbildungen ist auch ersichtlich, wie weit die Bruchränder mit flüssig werden. Der linke fast gerade verlaufende Bruchrand hat beim Schweißen eine wesentliche Ausbuchtung erhalten. Auf dem fertigen Gußstücke zeichnen sich deutlich die Kohlenplatten der abgenommenen Form ab.

Abb. 9—12 zeigen einen Zylinder, dessen Wandung in der ganzen Länge gesprungen war. Der Riß wurde zunächst, wie aus Abb. 9 ersichtlich, zur Hälfte freigelegt. Zu beachten ist, daß die Bruchstelle nach oben erweitert ausgebohrt ist, damit der Schmelzstab bis unten eingeführt werden kann, ohne zu sehr von den magnetischen Wirkungen der Bruchränder beeinflusst zu werden.

Die Verbreiterung nach oben hat außerdem aber den wesentlichen Zweck, den im Schmelzbade aufsteigenden Gasen eine gute Luftabführung zu gewähren. Es hat sich bei zwei Zylindern, bei denen eine solche

Verbreiterung der tiefgehenden Fehlstelle nicht für erforderlich gehalten worden war, weil sie an und für sich breit genug erschien, gezeigt, daß das neu eingegossene Stück vollständig von röhrenförmigen von unten nach oben verlaufenden Kanälen durchsetzt war, die von den aufsteigenden Gasen gebildet sein mußten. Es waren dies übrigens die einzigen im letzten Jahr vorgekommenen Fehlschweißungen.

Abb. 10 zeigt dann diese erste Seite des Zylinders Abb. 9 mit Koksplatten eingeformt. Der obere Teil der Form ist noch nicht ganz fertig gestellt, um die Einförmigkeit besser ersichtlich zu machen.

Bei Abb. 11 ist der bisher bearbeitete Teil fertig gestellt, der Zylinder ungedreht, und nunmehr der zweite Teil des Risses durch Ausbohren freigelegt. Das Einformen dieses Teils erfolgte darauf wie beim ersten nach Abb. 10.

Abb. 12 zeigt den fertigen Zylinder.

Abb. 13—15 stellen einen Zylinder dar, bei dem abweichend von der sonst üblichen Behandlung das abgebrochene Stück wegen seiner Größe nicht durch neues Material ersetzt, sondern eingeschweißt wurde. Abb. 14 zeigt das Stück eingeformt. Der voll zu schweißende Zwischenraum ist wieder wegen der Ausdehnung der Bodenfläche der Form in einige Schweißabteilungen eingeteilt. Abgebohrt und freigelegt zum Vollschweißen ist der Teil des abgebrochenen Zylinderflansches, der die Verlängerung der Zylinderwandung bildet.

Abb. 16 zeigt einen Zylinder, der einen Riß in der inneren Zylinderwandung aufweist. Jedoch liefs sich der Riß, wie aus Abb. 17 ersichtlich ist, so freilegen, daß er von außen mit dem Schmelzstab erreichbar wurde. Wäre der Riß weiter innen gegenüber dem Schieberkasten verlaufen, so hätte der Zylinder verworfen werden müssen, weil die Schweißstelle nur dann dem Schmelzstab erreichbar gewesen wäre, wenn der Zylinder beim Schweißen aus dem Holzkohlenfeuer genommen wurde, was nicht angängig ist. Risse in der inneren Zylinderwandung sind deshalb nur zu schweißen, wenn die Wandung von außen durchbohrt werden kann, um den Riß freizulegen. Da solche Risse auch nur bei solchen Zylindern auftreten, die große Gußspannungen aufweisen, ist eine Wiederherstellung derselben selten, da meist bereits beim Anwärmen neue Risse auftreten.

Abb. 18 u. 19 zeigen wieder einen Zylinder mit abgebrochenem Flansch, der aber hier vollständig aus neuem Material wieder hergestellt ist.

Abb. 20 u. 21 schließlich zeigen wieder einen von oben bis unten gesprungenen, hierbei aber noch außerdem stark verletzten Zylinder. Es war dies eine der größten bisher ausgeführten Schweißungen in der Schweißanlage zu Wittenberge, die aber kürzlich noch durch die Schweißung eines großen Pumpenzylinders eines Wasserwerks überholt wurde.

Bei letzterer wurden nicht weniger als 200 kg neues Material in die Bruchstelle eingeschmolzen.

Neben den Zylindern werden nun fortlaufend auch eine große Anzahl anderer kleinerer Gegenstände mittels des elektrischen Lichtbogens geschweißt. Abb. 22 zeigt eine Anzahl solcher. Am wertvollsten ist unter diesen das Schweißverfahren für die Wiederherstellung von gebrochenen Achsbüchsen, (Abb. 23—26) von denen es eine große Anzahl älterer oder seltener vorkommender Art, besonders bei Wagen fremder Verwaltungen giebt, die nicht auf Vorrat gehalten werden und deren Neubeschaffung zeitraubend ist und deshalb die Wiederherstellung dieser Wagen in erheblichem Maße verzögert.

Versagt hat das Verfahren dagegen fast vollständig bei solchen gußeisernen Gegenständen, die längere Zeit dem Feuer unmittelbar ausgesetzt waren. Bedauerlich war dies besonders bei den Ueberhitzerkasten der Lokomotiven, die ebenso wie die Zylinder schwierige Gußstücke darstellen und nur zu häufig durch Sprünge unbrauchbar werden.

Beim Schweißen derselben zeigte sich aber fast regelmäßig, daß das neu zugeführte Material mit dem alten Material keine innige Verbindung einging und nach Erkalten des Gußstückes abblätterte, so daß

schließlich von Wiederherstellung solcher Gufsstücke abgesehen werden mußte.

Dagegen wurden mit gutem Erfolg auch Schweißungen fluß- und schmiedeeiserner Gegenstände ausgeführt. Besonders in Frage kamen hier Speichen und Kränze der Lokomotivräder. Solche Gegenstände lassen sich natürlich ebenso sicher auf autogenem Wege schweißen. Das Schweißen mit dem elektrischen Lichtbogen bietet aber den Vorzug der schnelleren Ausführung, weil das zeitraubende Auskreuzen der Bruchstellen fortfällt. An der gesprungenen Stelle wird einfach das Material auf etwa 2–3 cm Breite durch den Lichtbogen weggeschmolzen und fließt ab. Alsdann werden ein paar Formplatten um den Rifs gebunden, so eine kleine Form gebildet und neues Material herabgeschmolzen.

Zur Anwendung gelangt hier das Verfahren von Bernados; der Pluspol liegt an dem schwerschmelzbaren Werkstück, der Minuspol am Kohlenstift. Das Material des Schmelzstabes hat ungefähr die Zusammensetzung des schwedischen Holzkohlendrahtes.

Die Form wird nicht fortlaufend auf einmal gefüllt, sondern allmählich in kleineren Mengen, worauf immer, bevor fortgefahren wird, das niedergeschmolzene neue Material mit dem flüssig gewordenen alten Material der Bruchränder kräftig verhämmert wird.

Abb. 27 zeigt den Vorgang an einem Lokomotivradreifen.

Um beim Schweißen von Radspeichen ein Verwerfen des Radkranzes zu verhindern, wird derselbe vorher mit dem Lichtbogen so erwärmt, daß er sich um etwa 3–5 mm nach außen wölbt. Beim Erkalten der geschweißten Stelle der Speiche zieht er sich dann in seine ursprüngliche Lage zurück.

Abb. 27 macht gleichzeitig die Schutzvorrichtungen ersichtlich, die für die Arbeiter getroffen sind. Die Kathodenstrahlen des elektrischen Lichtbogens haben außerordentlich schädliche Wirkungen sowohl auf die Haut (hier allerdings erst bei längerer Dauer) als auch besonders auf die Augen. Gesicht und Hände sind deshalb durch Asbestgewebe, das auch gegen die Hitze schützt, die Augen durch zwei und dreifache Gläser von roter und grüner Farbe, die genau ausprobiert sind, gedeckt. Es hat sich gezeigt, daß grüne oder rote Farbgeläser allein selbst bei erheblicher Dicke nicht vor Augenentzündungen schützen.

Zum Schluß noch ein paar Worte über die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Die Anlage selbst hat mit allen Erweiterungen, die sie im Laufe der drei Jahre erhalten hat, etwa 10 000 M gekostet.

Die Wiederherstellungskosten eines Zylinders schwanken natürlich entsprechend der Größe der Beschädigung erheblich und haben im Mindestfalle während des letzten Jahres etwa 35 M, im Höchstfalle aber 250 M für eine Schweißung betragen. Das Mittel stellt sich auf rund 100 M. Der Stromverbrauch betrug im Mittel 36 kWh.

Die Kosten der Anlage werden bei einem durchschnittlichen Beschaffungspreis für einen neuen Zylinder von 1000–1200 M bereits in etwa 10 Tagen allein durch die Zylinderschweißungen amortisiert, unter Berücksichtigung der vielen kleinen Gegenstände noch früher, was jedenfalls ein glänzendes Ergebnis ist. Unberechnet sind dabei die Ersparnisse, die dadurch entstehen, daß die Ausbesserungsdauer der Lokomotiven durch das Schweißen der beschädigten Zylinder erheblich abgekürzt wird.

Bücherschau

Die praktische Nutzenanwendung der Prüfung des Eisens durch Aetzverfahren und mit Hilfe des Mikroskopes. Kurze Anleitung für Ingenieure insbesondere Betriebsbeamte von Dr. Ing. E. Preuß. Verlag von Julius Springer, Berlin. Preis kart. 4,00 M.

Die kurze Anweisung für metallographische Arbeitsverfahren von dem leider zu früh gefallenen Dr. Ing. E. Preuß ist 1917 in unverändertem Neudruck erschienen. Diese kurze sachlich erschöpfende Schrift ist für jeden lesenswert, der in wissenschaftlicher oder beruflicher Tätigkeit mit der Prüfung des Eisens zu tun hat. Besonders hervorzuheben ist die gute Ausstattung durch eine große Zahl vorzüglich ausgewählter Schlußbilder. — G. —

Der Verkauf elektrischer Arbeit. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage von „Die Preisstellung beim Verkaufe elektrischer Energie“ Von Dr. Ing. G. Siegel. Mit 27 Abb. Berlin 1917. Verlag von Julius Springer. Preis 16 M, geb. 18 M.

Das Werk hat in der vorliegenden zweiten Auflage eine wesentliche Erweiterung erhalten. Nach einer Einleitung über die kulturelle und wirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitätswerke behandelt der Verfasser im ersten Hauptteil Nachfrage nach elektrischer Arbeit und Angebot elektrischer Arbeit als die Verkaufsgrundlagen. Der zweite Hauptteil handelt von den Preisformen und Verkaufsbestimmungen. Hier werden die verschiedenen Tarife des In- und Auslandes eingehend auf ihre Zweckmäßigkeit untersucht, Stromlieferungsverträge an Beispielen erörtert und das Abrechnungswesen besprochen. Zum Schluß behandelt der Verfasser das Verhältnis des Staates zum Verkauf elektrischer Arbeit und kommt dabei zu dem Resultat, daß die Elektrizitätsversorgung für eine Monopolisierung noch nicht reif sei.

Das Buch ist aus der Praxis geschrieben. Mit Sachkenntnis

und großem Fleiße sind ein reichhaltiges statistisches Material und eine umfangreiche Literatur ausgewertet. Zahlreiche Kurvenbilder und Zahlentafeln erläutern die Ausführungen. Zu meinem Bedauern vermisste ich jedoch eine Untersuchung über den Einfluß, welchen der Leistungsfaktor der Anlagen mit induktiver Belastung auf die Herstellungskosten ausübt, zumal bereits entsprechende Tarifbestimmungen in Anwendung sind.

Allen, welche auf dem Gebiete der öffentlichen Elektrizitätsversorgung tätig sind, kann das Werk nur empfohlen werden. St—ck.

Die hydrostatischen Druckverhältnisse bei massiven Talsperren. Von Dr. Ing. Lange, Kgl. Regierungsbauführer. Leipzig 1916. Verlag „Das Wasser“, Dr. L. Baumgärtner. Preis 2 M

Der Verfasser prüft an der Hand von Versuchen die Frage, ob sich im Talsperrenmauerwerk durch Eindringen von Wasser schädlicher Innen- und Unterdruck bildet, der die Mauer zu zerstören vermag. Er kommt zu dem Ergebnis, daß zur Niederhaltung des Innendruckes dichtende Schutzanstriche wünschenswert, aber nicht erforderlich sind, dagegen der Sohlenauftrieb durch Abführen des eindringenden Sickerwassers mittels Drainage unter Messung der dabei auftretenden Wasserdrucke niedergehalten werden muß.

R. P. W.

Die Zukunft in Marokko. Von Dr. Bernhard Stichel, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an der Zentralstelle des Hamburgischen Kolonial-Instituts. Mit einer Karte von Marokko. Berlin 1917. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Preis 1 M.

Die allgemeine Öffentlichkeit wird diesen zuverlässigen Wegweiser zur Beurteilung der Verhältnisse in Marokko dankbar begrüßen.

Verschiedenes

Neues Verfahren zum Auffinden von Oberflächenrisen in Achsen. Nach einer Mitteilung in der Zeitschrift „Der Motorwagen“ lassen sich die Oberflächenrisse an den Achsen durch einen durch Abklopfen mit dem Hammer hervorgerufenen Ton nur mit großen Schwierigkeiten, wenn überhaupt entdecken, da die vom Hammer hervorgerufenen Schwingungen größtenteils durch die Unterstützung der

Achse absorbiert werden. In einem amerikanischen Fachblatt wird ein neues interessantes Verfahren beschrieben, mit dem man beim Prüfen der Achsen genaue Ergebnisse erzielt haben will, und die Gefahren von Achsbrüchen erfolgreich abwendet.

Die zu prüfenden Achsen werden von den Rädern und Zahnradgetrieben gestreift, und erforderlichenfalls sorgfältig

von neuem poliert. Dann bringt man eine Schicht Kienrufs auf und verreibt ihn mittels Baumwolllappen. Nachdem jede Spur Kienrufs auf diese Weise von der Achsen-Oberfläche und namentlich den Keilnuten beseitigt ist, bringt man eine Schicht weißer Farbe auf. Man erteilt dann der in ihrem Schwerpunkt mittels eines starken Taues aufgehängten so vorbereiteten Achse mit einem Schmiedehammer eine Reihe von Schlägen, und, falls Risse vorhanden sind, erscheinen sie dann als schwarze Striche auf der weißen Farbe. Der fein pulverisierte Rufs ist durch Reiben mit dem Baumwoll-Lappen in die Oberflächenrisse der Achse eingedrungen und darin getrocknet; durch die Hammerschläge indes wiederum herausgetreten und auf der weißen Oberfläche erschienen. Auf diese Weise lassen sich mit Sicherheit fehlerhafte Achsen herausfinden. Man kann die interessante Beobachtung machen, daß die größte Anzahl der entdeckten Risse von den Keilnuten ausgeht. Das Verfahren läßt sich auch auf die Prüfung von Automobil-Achsen anwenden. Dt.

Betriebsgesellschaft der orientalischen Eisenbahnen.

Nach dem Rechnungsabschluß betrugen der Ueberschuß der Betriebsrechnung 5 362 494 fr. (7 869 071 fr), der Ertrag der Linie Alpulu—Kirkilisse 271 801 fr, Zinsen und verschiedene Einnahmen 1 039 320 fr (622 362 fr). Hiervon wurden bestritten: Tilgung der Betriebskonzession 390 970 fr (375 932 fr), Abschreibungen auf Wertpapiere 1 000 000 fr (0), Kursverluste und Nachtragsarbeiten 3 500 000 fr (0), so daß mit dem Vortrag von 3 229 665 fr (1 325 715 fr) ein Reingewinn von 8 512 312 fr (5 941 216 fr) verblieb, woraus die Dividende wieder mit 5 vH bemessen, der außerordentlichen Rücklage 2 500 000 fr (0) zugewiesen und 3 234 047 fr vorgetragen wurden. Wie der Geschäftsbericht ausführt, erstreckte sich der Betrieb der Gesellschaft im Berichtsjahre nur auf die in der Türkei gelegene Strecke des Hauptnetzes mit einer Baulänge von 278 km und die ebenfalls in der Türkei gelegene Seitenlinie Alpulu—Kirkilisse (45,620 km). Die auf serbischen Gebiete gelegene 370,649 km lange Strecke wird mit Rücksicht auf die militärischen Verhältnisse noch durch die Militärbehörden der Mittelmächte betrieben. Es wurden zuständigen Ortes alle Schritte unternommen, damit die Rückstellung des Betriebes im geeigneten Zeitpunkt erfolgen kann. Auch der Betrieb der auf griechischen Gebieten gelegenen, 77,350 km langen Strecke blieb der Gesellschaft weiterhin entzogen. Die Rechtsverwahrung die der griechischen Regierung wegen des rechtswidrigen Entzuges dieses Betriebes eingereicht wurde, blieb unbeantwortet. Immerhin ist der Verwaltung zur Kenntnis gelangt, daß die griechische Regierung die Absicht ausgesprochen hat, die Angelegenheit nach dem Kriege zu ordnen, wobei den Interessen der Gesellschaft Rechnung getragen werden solle. Am 3. Juni 1916 hat die französisch-englische Orientarmee diese Strecke besetzt und den Betrieb an sich gezogen. Im Berichtsjahr waren für Gleisumbauten keine Aufwendungen zu machen. Der Ersatz von Dampfkesseln blieb infolge der fortdauernd starken Inanspruchnahme aller Lokomotiven im Rückstand, und auch an sonstigen außerordentlichen Aufwendungen auf die Betriebseinrichtung wurde weniger als im Vorjahr verausgabt. Diese Arbeiten werden, sobald ruhigere Zeiten kommen, nachhaltig betrieben werden müssen. Die Arbeiten zur Legung des zweiten Gleises auf der Strecke Konstantinopel—San Stefano wurden zu Ende geführt. Durch das Grenzreglungsabkommen zwischen der osmanischen und der bulgarischen Regierung haben sich die Gebietsverhältnisse derart gestaltet, daß zwischen den beiden türkischen Städten Konstantinopel und Adrianopel keine unmittelbare Schienenverbindung besteht. Diesen Zustand wünschte die osmanische Regierung zu ändern; die Gesellschaft hat sich infolgedessen bereitgefunden, die Erbauung einer 3,013 km langen Normal-spurbahn zwischen der bei der türkischen Stadt Adrianopel gelegenen Maritzabrücke und der bulgarischen Station Odrin (Karagatsch) gegen einen angemessenen Pauschalbetrag zu übernehmen. Die Arbeiten wurden trotz aller Schwierig-

keiten so nachhaltig gefördert, daß schon am 12. Oktober die Uebernahme erfolgen konnte. Die Verhandlungen über einen Betriebsvertrag waren bis zum Schluß des Berichtsjahres noch nicht abgeschlossen. Die Eisenbahn Salonik—Monastir, deren Aktien die Gesellschaft fast ganz besitzt, hat die griechische Regierung im Oktober 1914 in Betrieb genommen. Am 3. Juni 1916 hat die französisch-englische Orientarmee die Linie, soweit sie sich nicht in der Hand der Truppen der Mittelmächte befand, besetzt und ihrerseits den Betrieb übernommen.

Bekanntmachung, betreffend die Verlängerung der Prioritätsfristen in Dänemark. Vom 15. November 1917. Reichs-Gesetzblatt S. 1050). Der Reichskanzler hat auf Grund des § 1 Abs. 2 der Verordnung des Bundesrats, betreffend die Verlängerung der im Artikel 4 der revidierten Pariser Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 2. Juni 1911 vorgesehenen Prioritätsfristen, vom 7. Mai 1915 (Reichs-Gesetzbl. S. 272) und im Anschluß an die Bekanntmachung vom 22. Mai 1917 (Reichs-Gesetzbl. S. 428) bekanntgemacht, daß in Dänemark die Prioritätsfristen zugunsten der deutschen Reichsangehörigen weiter bis zum 1. Juli 1918 verlängert sind.

Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure fand am Sonnabend, den 24. November 1917, in der Aula der Technischen Hochschule statt. In seiner Eröffnungsansprache befaßte sich der erste Vorsitzende, Reichsrat Dr. v. Rieppel, mit Fragen der zukünftigen Gestaltung unseres Wirtschaftslebens. Die Tragsäulen unseres ganzen Volkslebens sind Wehrstand, Nährstand und Stand der Kopfarbeiter; diese drei Stände sind eng miteinander verbunden und stützen sich gegenseitig. Der Wehrstand ist dabei das gesamte wehrtüchtige Volk; der wahre deutsche „Militarismus“ ist ein starkes Gemeinschaftsgefühl. — In der Ueberzeugung, daß Deutschland militärisch nicht niederzuringen ist, hat England den Krieg auf das wirtschaftliche Gebiet übertragen. Hiergegen war Deutschland mangelhaft gerüstet. Das Militär erreichte auf diesem Gebiete nicht die gleichen Erfolge wie an den Fronten. Die Ursache ist in erster Linie die rein militärische Erziehung unserer Offiziere. Für die Zukunft sind daher Aenderungen notwendig: Durchdringung unserer Militärorganisation mit technisch-wirtschaftlichem Geist, besser noch Durchführung aller technisch-wirtschaftlichen Kriegsaufgaben unter sachverständiger Leitung. Dafür kommen vor allem Ingenieure in Frage. — Die Technik sollte auch sonst den ihr gebührenden Platz erhalten; die Ingenieure aber sollten sich auch im öffentlichen Leben betätigen. Die Gründe, warum dies bisher nicht geschehen ist, werden dargelegt. Weiter wird nachgewiesen, daß der Ingenieurberuf wegen der ihm bei allem Schaffen eigentümlichen Betonung des Wirkungsgrades besondere Eignung für eine Betätigung in der nächsten Zukunft verleiht, da unser ganzes Wirtschaftsleben unter dem Gesetz des Wirkungsgrades — d. h. möglichst großen Erfolg bei möglichst kleinem Aufwand — stehen wird. — Um so hohe Ziele zu erreichen, ist es aber auch notwendig, daß die Ingenieure unter sich einig sind und sich nicht wegen Titel- und Standesfragen entzweien. —

Dann folgten die Vorträge, die sich mit der Ausnutzung der Kohle, als der zur Zeit dringendsten Frage für die Industrie, beschäftigten und an denen eine große Zahl geladener Gäste teilnahmen.

Den einleitenden Vortrag über den „Hausbrand“ hielt Professor Dr. Brabbé von der hiesigen Technischen Hochschule. Er schaltete die Kohlenfragen der Jetztzeit aus und wandte seine Betrachtungen weiter reichenden Aufgaben, nämlich der Kohlenwirtschaft der Zukunft, zu. Er betonte, daß Deutschland bei der jetzigen Kohlenförderung wohl noch 1000 Jahre, England dagegen nur 600 und Frankreich 500 Jahre ausreichen werden, daß aber Deutschland von den rd. 550 000 Quadratkilometern Kohlenfelder der Erde nur rd. 15 000 besitzt, während die Union und China je 200 000 Quadratkilometer ihr Eigen nennen.

Daran schloß sich der zweite Vortrag: „Die Wirtschaftlichkeit von Nebenproduktenanlagen für Kraftwerke“ von Prof. Dr. Klingenberg.

In einem sich anschließenden dritten Vortrag behandelte Oberingenieur R. Lind, Stuttgart, die „Kohlenwirtschaft in den Dampfkesselbetrieben“.

Am Nachmittag fanden dann für die Mitglieder des Vereines im Vereinshause, Sommerstr. 4a, die geschäftlichen Verhandlungen statt. Der Geschäftsbericht des Vereinsdirektors zeigte, daß trotz allseitig schwerster Belastung doch eine rege Vereinstätigkeit im abgelaufenen Jahre geherrscht hat und daß der Verein nicht nur seine eigenen Arbeiten gefördert, sondern auch eine große Zahl von Kriegsarbeiten mit besonderem Erfolg ausgeführt hat.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Im abgelaufenen 33. Geschäftsjahr mußte die AEG wiederum ihre ganze Kraft den durch den Krieg gestellten Aufgaben widmen. Alle Zahlen — auch die der Ablieferungen und Aufträge übersteigen die vorjährigen erheblich. Der Flächenraum der voll beanspruchten Werkstätten ist um 203 874 qm auf 808 881 qm gestiegen. Am Ende des Berichtsjahres waren 79 293 Personen tätig, darunter bereits 2468 Kriegsversehrte. Zum Heeresdienst waren 33 038 Angestellte einberufen, von denen 1443 den Tod fürs Vaterland erlitten haben.

Die Bewältigung der Aufgaben ist in sämtlichen Betrieben dank dem Zusammenwirken aller Teile der Organisation vollauf gelungen. Die Schwierigkeit der Lebensführung wurde durch Errichtung von Speiseanstalten, durch Beschaffung und Verteilung von Lebensmitteln und durch eine bedeutende Erweiterung des Konsum-Vereins nach Möglichkeit gemildert.

Aus dem Betriebe wurden bestritten:

Vergütungen an Beamte	M 1 289 132,75
Teuerungszulagen	3 607 152,11
Zuwendungen an Angehörige der im Felde stehender Beamten und Arbeiter	6 542 065,51

insgesamt M 11 438 350,37

Der Reingewinn beträgt M 30 370 864,18. Die Dividende ist auf 12 1/2 vH festgesetzt worden.

Die **Oberschlesische Eisenbahn-Bedarfs-A.-G.** hat anlässlich des 75 jährigen Bestehens der Friedenshütte, aus der die Gesellschaft unter Hinzuziehung anderer Hüttenwerke nach und nach hervorgegangen ist, ein sehr gut ausgestattetes Album herausgegeben. Hierin werden die geschichtliche Entwicklung, die technischen Anlagen und die sozialen Wohlfahrtseinrichtungen unter Beifügung vieler ausgezeichnete Bilder eingehend dargestellt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich. Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienst erteilt: dem Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor August **Müller**, unter Beilegung des Charakters als Geh. Marinebaurat.

Preußen. Ernannt: zum Geheimen Baurat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- u. Baurat Wilhelm **Schumacher**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion Münster i. Westf.

Verliehen: planmäßige Regierungsbaumeisterstellen den Reg.-Baumeistern des Wasserbaues **Ortmann** in Hannover-Linden (Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover) und **Heinrich** in Marienburg (Geschäftsbereich der Weichselstrombauverwaltung) sowie dem Reg.-Baumeister des Hochbaues **Erich Schulz** in Berlin (Geschäftsbereich der Ministerialbaukommission).

Beigelegt: das Prädikat Professor den ständigen Mitarbeitern

des Kgl. Materialprüfungsamts in Berlin-Dahlem Eugen **Deiss** und Dr. Ernst **Schürmann**.

Überwiesen: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Röbe**, bisher beim Eisenbahn-Betriebsamt 1 in Breslau, dem Minist. der öffentl. Arbeiten zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.- u. Baurat Otto **Oppermann**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Versetzt: der Reg.- u. Baurat **Rave**, bisher in Gleiwitz, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Münster i. W. sowie die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Brann**, bisher in Görlitz, nach Gleiwitz als Vorstand (auftrw.) eines Werkstättenamts bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 1 daselbst und **Tetzlaff**, bisher in Berlin, als Abnahmebeamter nach Görlitz.



Den Heldentod für das Vaterland starben: Studierender der Ingenieurwissenschaften **Klaudius Bojunga**, Hannover-Kleefeld, Ritter des Eisernen Kreuzes; Studierender der Techn. Hochschule Berlin **Felix Fritze** aus Königsberg in Pr.; Provinzialbaumeister **Richard Kerner**, Leiter der Landesbauämter Schwetz und Konitz; Studierender der Techn. Hochschule Berlin **Wilhelm Laporte** aus Hannover-Linden; Architekt **Ernst Müller**, Berlin; Dipl.-Ing. Architekt **Ernst Stehn**, Hamburg und Studierender der Techn. Hochschule Berlin **Fritz Triebel** aus Erfurt.

Gestorben: Geh. Baurat **Hermann Vorkrodt**, früher Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Cassel; Stadtbaurat **Pimpel** in Greifswald; Geh. Baurat **Klimberg**, früher Vorstand des Eisenbahn-Betriebsamts Kreuznach; Professor an der Techn. Hochschule Berlin Geh. Medizinalrat Dr. med. **Hermann Salomon**; Kgl. Baurat Dr. phil. Justus **Conring**, früher im Techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten; Geh. Baurat **Friedrich Theodor Peters**, früher Abteilungsvorstand der Kgl. Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen; Geh. Hofrat Professor **Hermann Scheit** an der Techn. Hochschule Dresden; Straßensaubau-Direktor Geh. Baurat **Ernst Albert Range**, Vortragender Rat im Finanzminist.; Finanz- u. Baurat **Max Theodor Müller** in Oelsnitz i. V. und Baurat **Bruno Eelbo** in Weimar.

Bekanntmachung.

1. Die **Zwischenscheine** für die **4 1/2 % Schatzanweisungen der VI. Kriegsanleihe** können vom

10. Dezember d. Js. ab

in die endgültigen Stücke mit Zinsscheinen umgetauscht werden.

Der Umtausch findet bei der „**Umtauschstelle für die Kriegsanleihen**“, **Berlin W 8, Behrenstraße 22**, statt. Außerdem übernehmen sämtliche Reichsbankanstalten mit Kasseneinrichtung bis zum **15. Juli 1918** die kostenfreie Vermittlung des Umtausches. Nach diesem Zeitpunkt können die Zwischenscheine nur noch unmittelbar bei der „**Umtauschstelle für die Kriegsanleihen**“ in Berlin umgetauscht werden.

Die Zwischenscheine sind mit Verzeichnissen, in die sie nach den Beträgen und innerhalb dieser nach der Nummernfolge geordnet einzutragen sind, während der Vormittagsdienststunden bei den genannten Stellen einzureichen; Formulare zu den Verzeichnissen sind bei allen Reichsbankanstalten erhältlich.

Firmen und Kassen haben die von ihnen eingereichten Zwischenscheine rechts **oberhalb** der Stücknummer mit ihrem Firmenstempel zu versehen.

2. Der Umtausch der Zwischenscheine für die **5 % Schuldverschreibungen der VI. Kriegsanleihe** findet gemäß unserer Mitte v. Mts. veröffentlichten Bekanntmachung bereits seit dem

26. November d. Js.

bei der „**Umtauschstelle für die Kriegsanleihen**“, **Berlin W 8, Behrenstraße 22**, sowie bei sämtlichen Reichsbankanstalten mit Kasseneinrichtung statt.

Von den Zwischenscheinen für die **I., III., IV. und V. Kriegsanleihe** ist eine größere Anzahl noch immer nicht in die endgültigen Stücke mit den bereits seit 1. April 1915, 1. Oktober 1916, 2. Januar, 1. Juli und 1. Oktober d. Js. fällig gewesen Zinsscheinen umgetauscht worden. Die Inhaber werden aufgefordert, diese Zwischenscheine in ihrem eigenen Interesse möglichst bald bei der „**Umtauschstelle für die Kriegsanleihen**“, **Berlin W 8, Behrenstraße 22**, zum Umtausch einzureichen.

Berlin, im Dezember 1917.

Reichsbank-Direktorium.

Havenstein. v. Grimm.

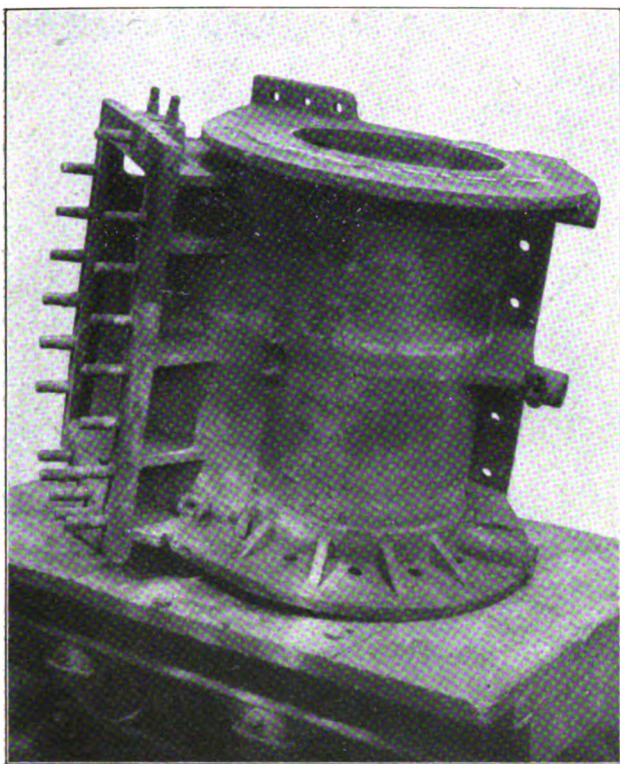


Abb. 15.

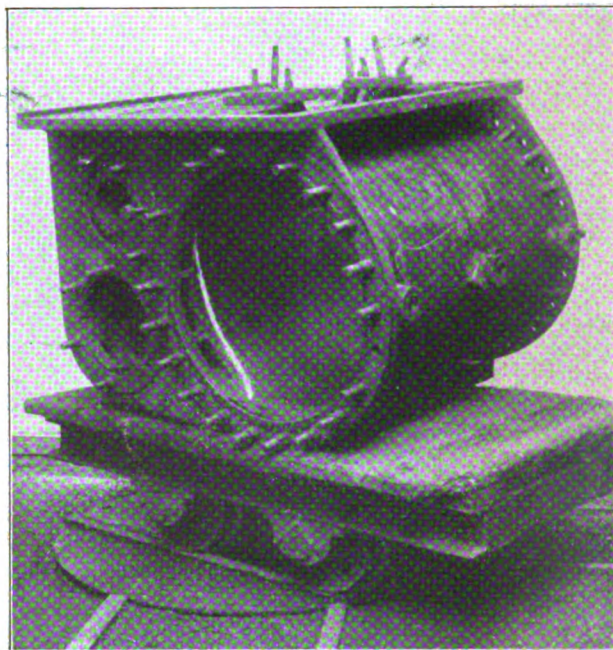


Abb. 16.

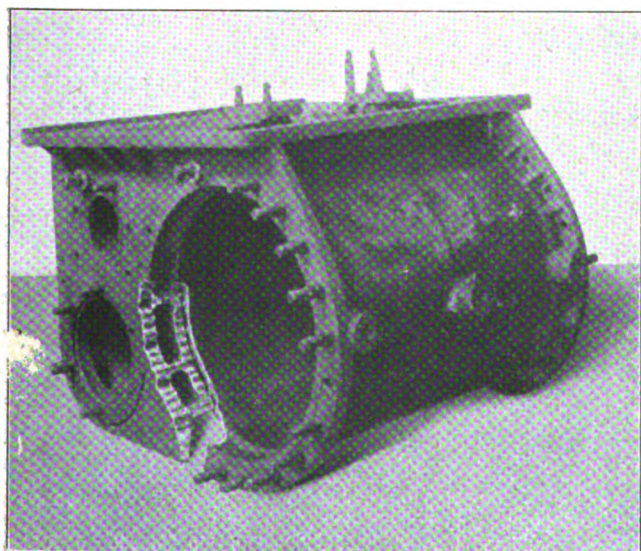


Abb. 17.



Abb. 18.

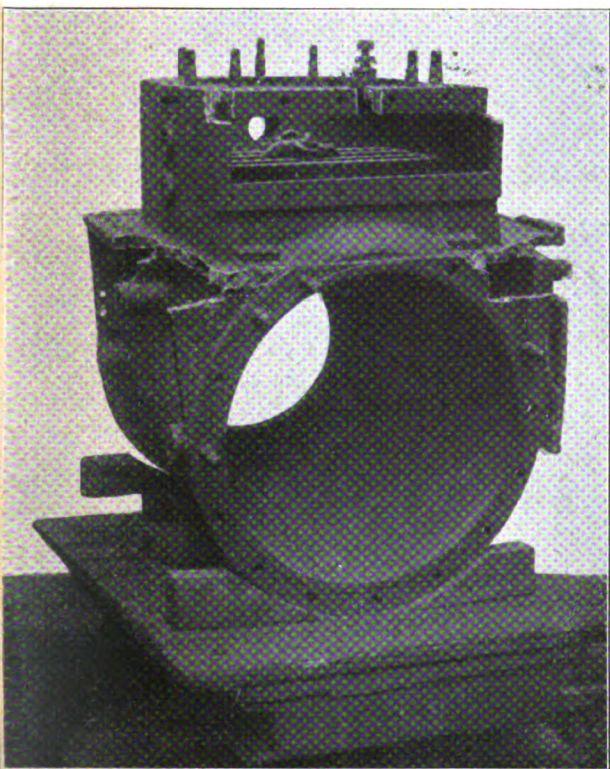


Abb. 4.

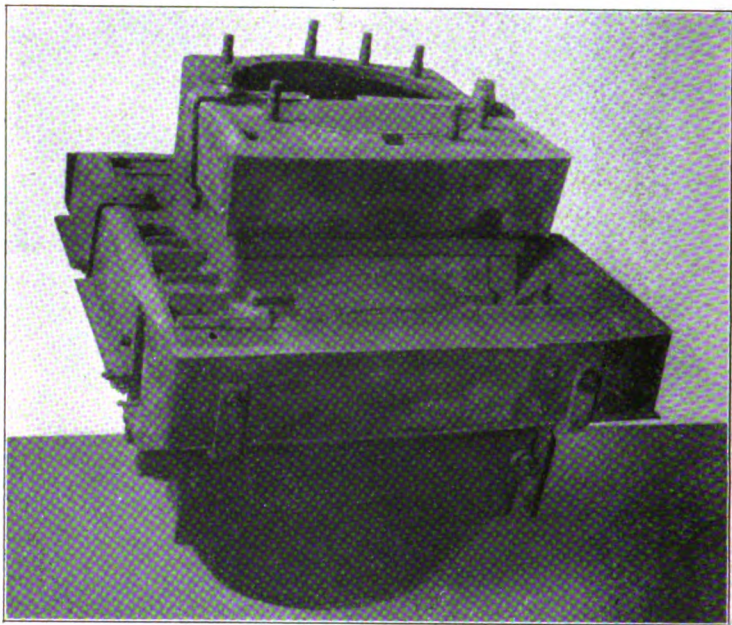


Abb. 5.

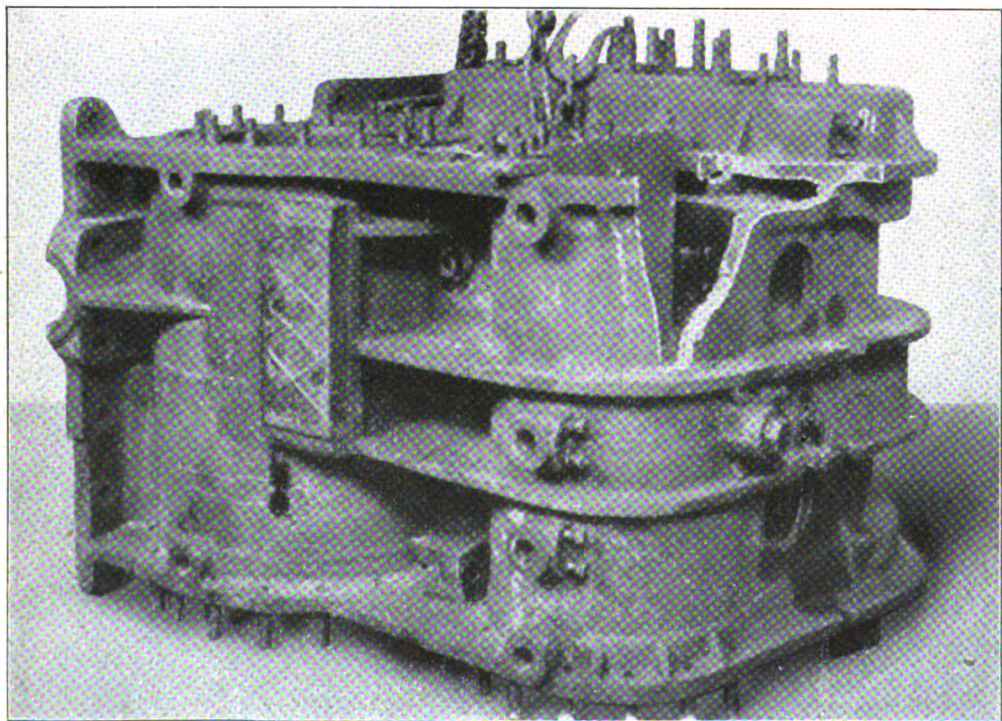


Abb. 7.

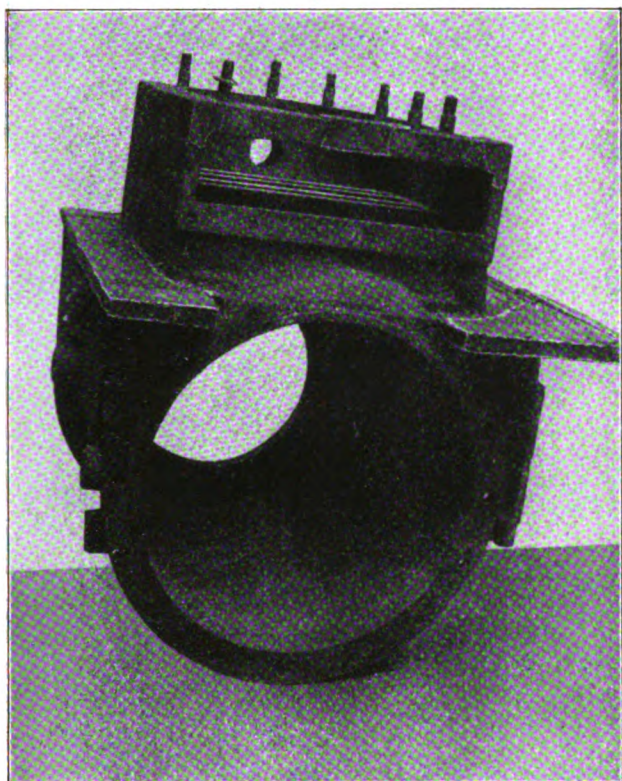


Abb. 6.

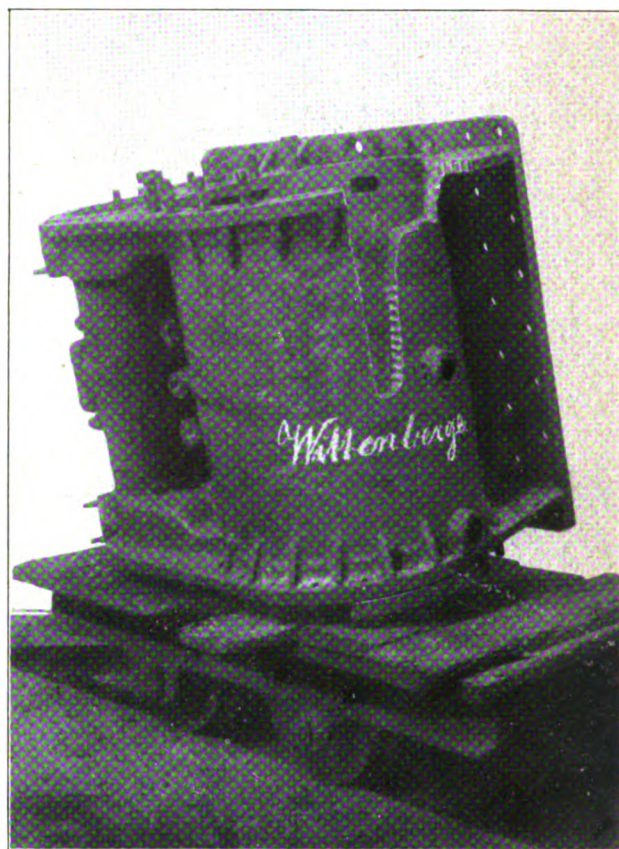


Abb. 9.

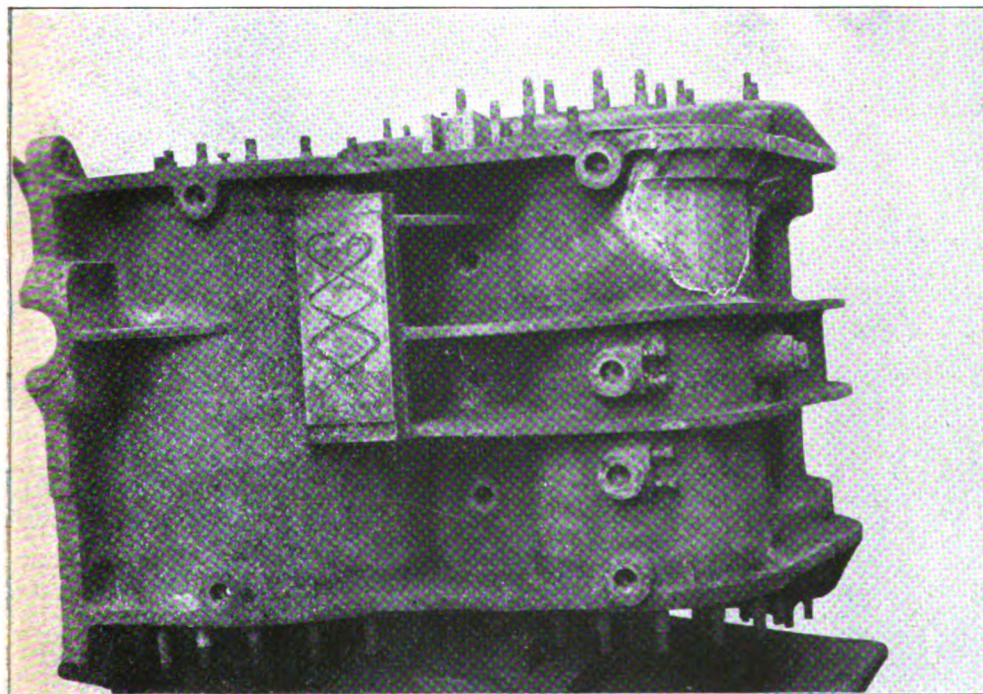


Abb. 8.

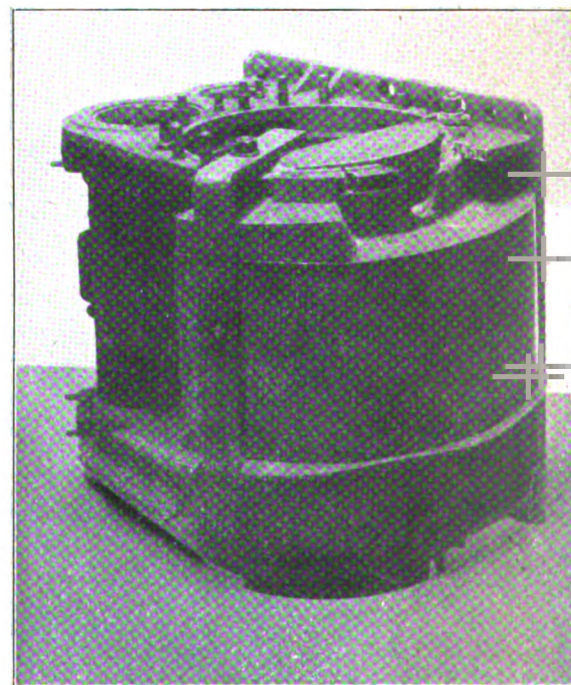


Abb. 10.

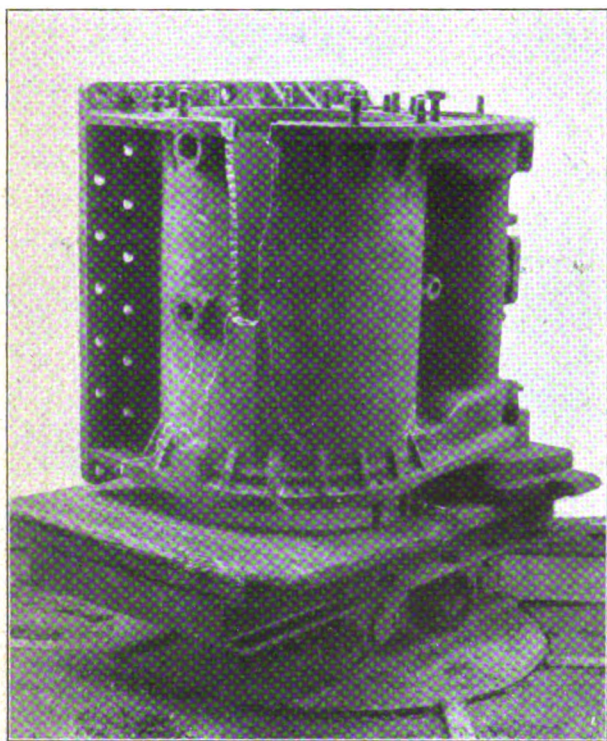


Abb. 11.



Abb. 12.

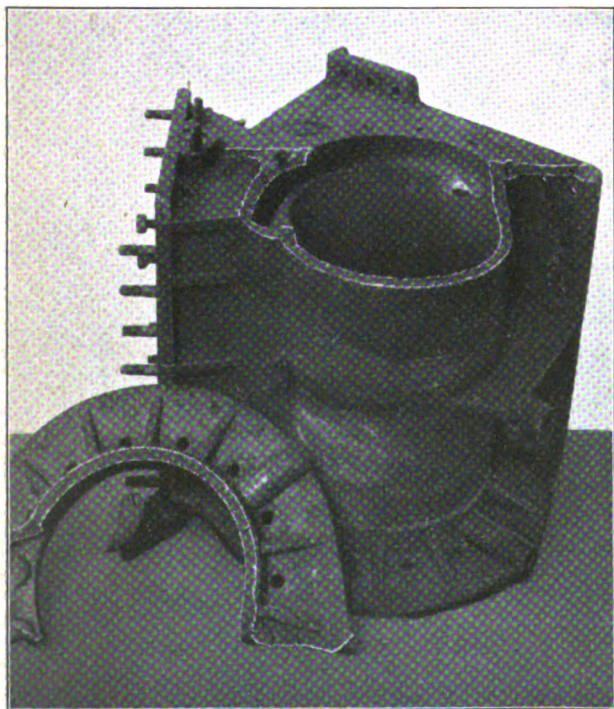
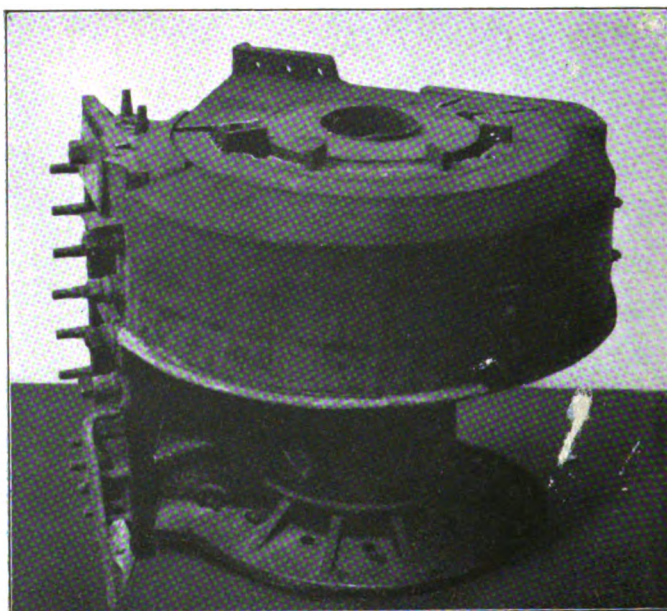


Abb. 13.



[Abb. 14.

Elektrisches Schweißen von Gußstücken, insbesondere Zylindern
Zum Vortrag des Regierungsbaumeisters Bardtke im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure
am 16. Januar 1917

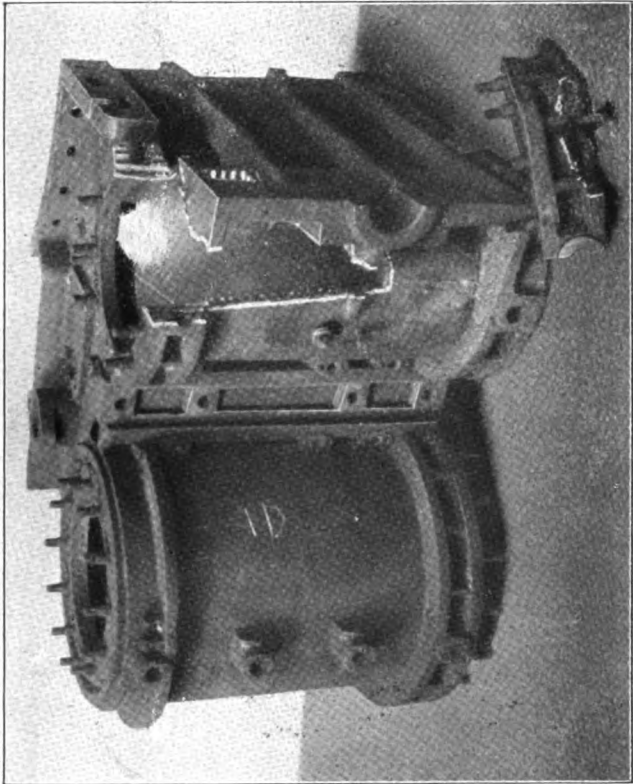


Abb. 20.

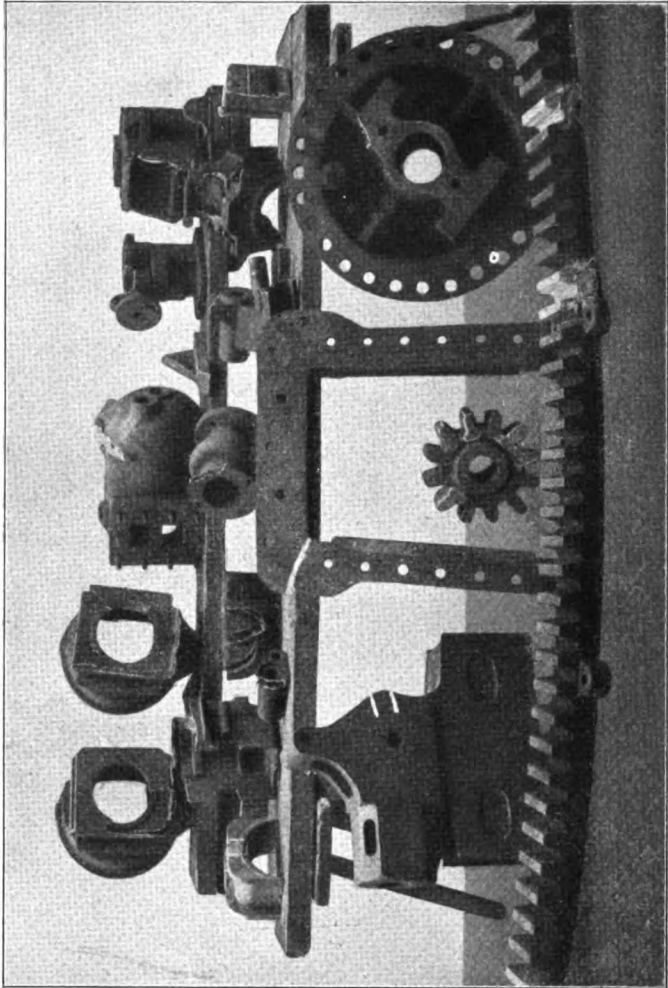


Abb. 22.

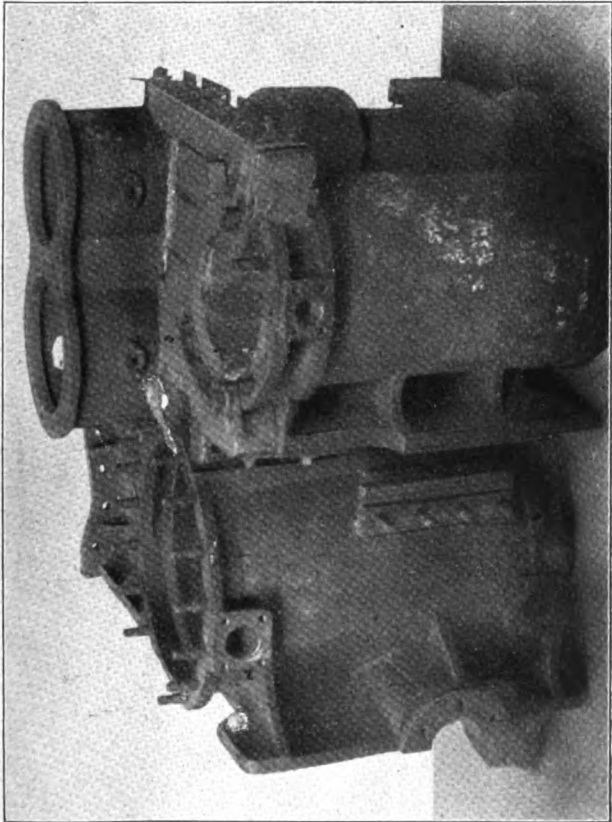


Abb. 19.

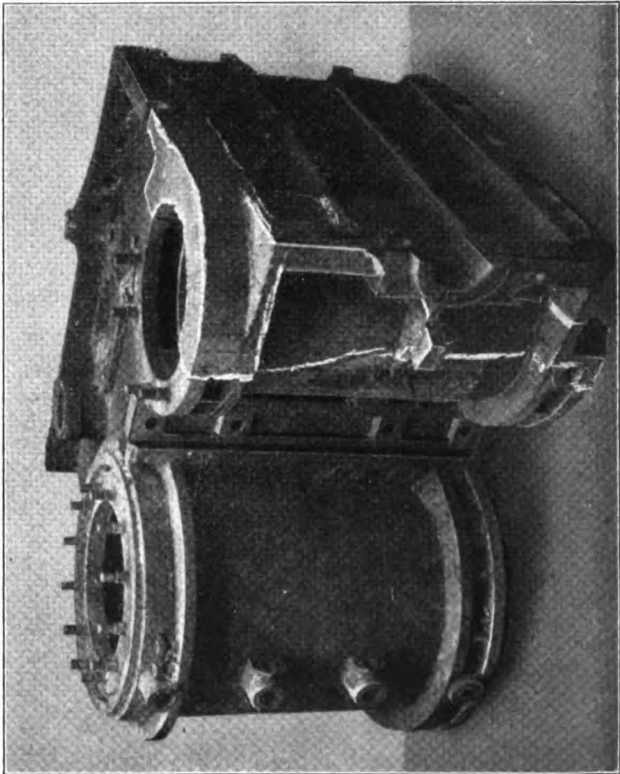


Abb. 21.

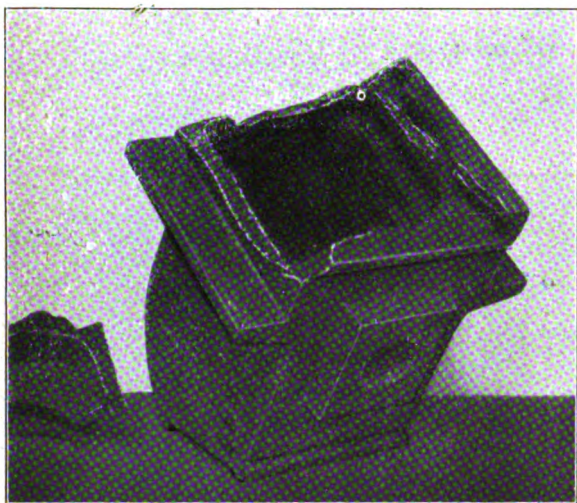


Abb. 23.

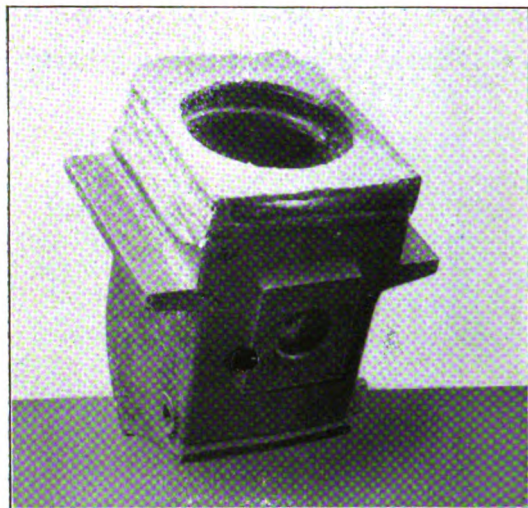


Abb. 24.



Abb. 25.

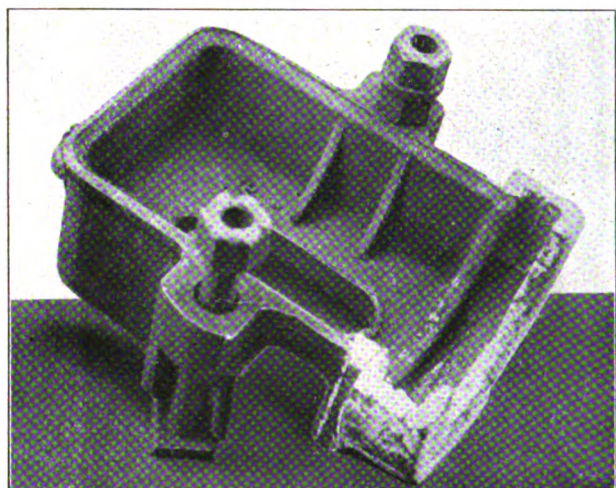


Abb. 26.

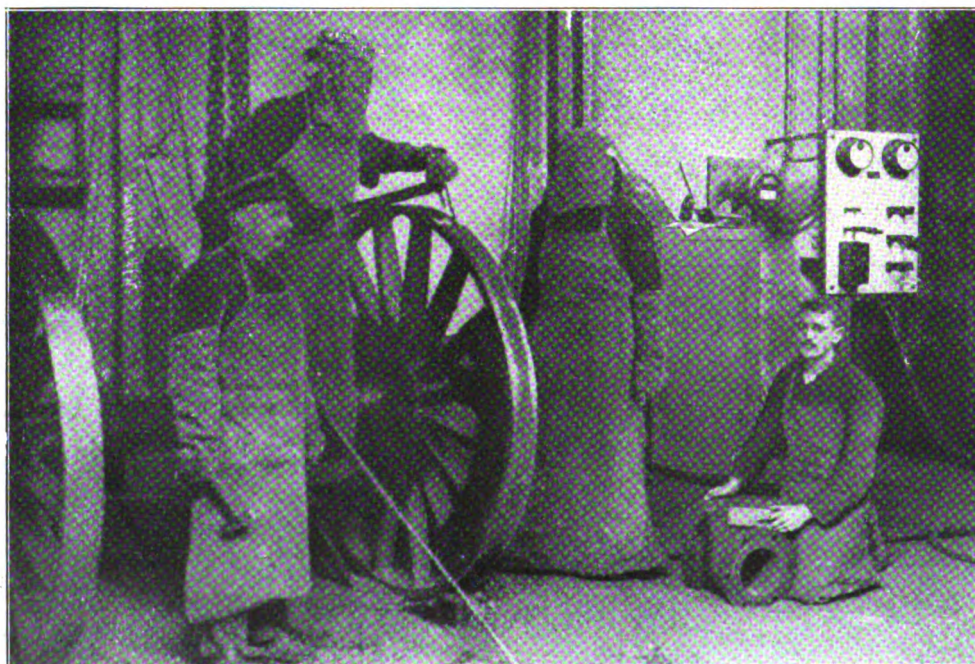


Abb. 27.

MASCHINENBAU-ANSTALT HUMBOLDT

COELN-KALK



EISENBAHN- BEDARF:

Spills ... Krane

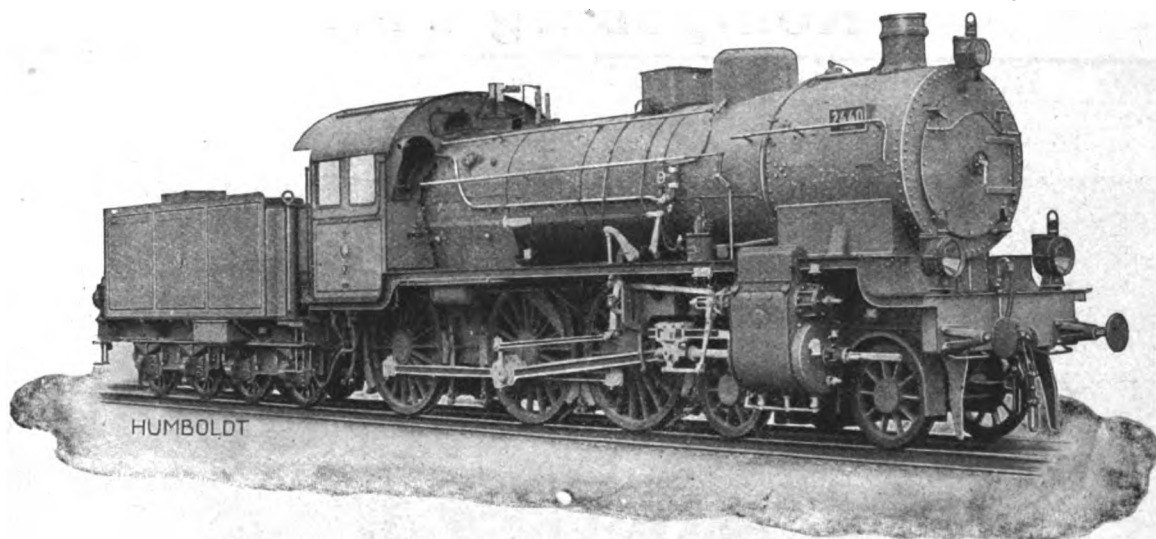
Eisenkonstruktionen

Drehscheiben ... Schiebebühnen

Güterwagen

Hochbehälter ... Pumpen ... Wasserreiniger

Lokomotiven jeder Bauart



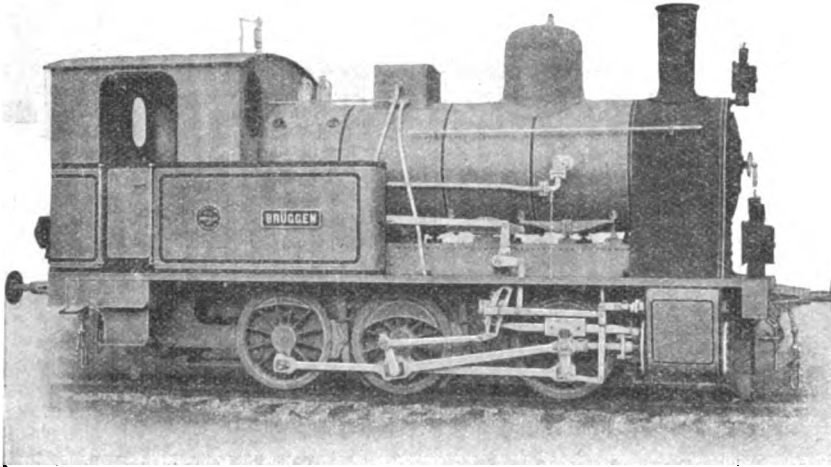
Mechanische
Signal- und Weichen-Stellwerksanlagen

5,45048

HOHENZOLLERN

Aktiengesellschaft für Lokomotivbau, Düsseldorf-Grafenberg.

Lokomotiven für Haupt- und Nebenbahnen.



2,61024

C-Tenderlokomotive für Nebenbahnen.

Tenderlokomotiven für alle Zwecke.

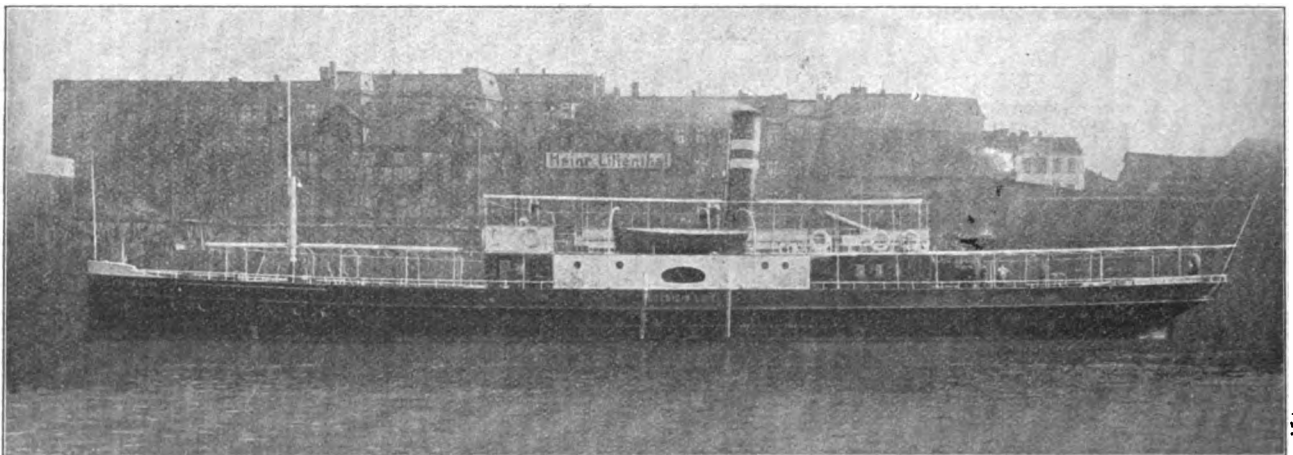
Schmalspurlokomotiven,
Feuerlose Lokomotiven und
Verschiebelokomotiven
stets auf Lager.

Ferner:

Dampfmaschinen
Grubenventilatoren
Gross-Kompressoren
Schiebebühnen
Koksausdrückmaschinen

Union-Giesserei

Königsberg i. Pr.



Schlepp- u. Passagierdampfer

Jeder Bauart

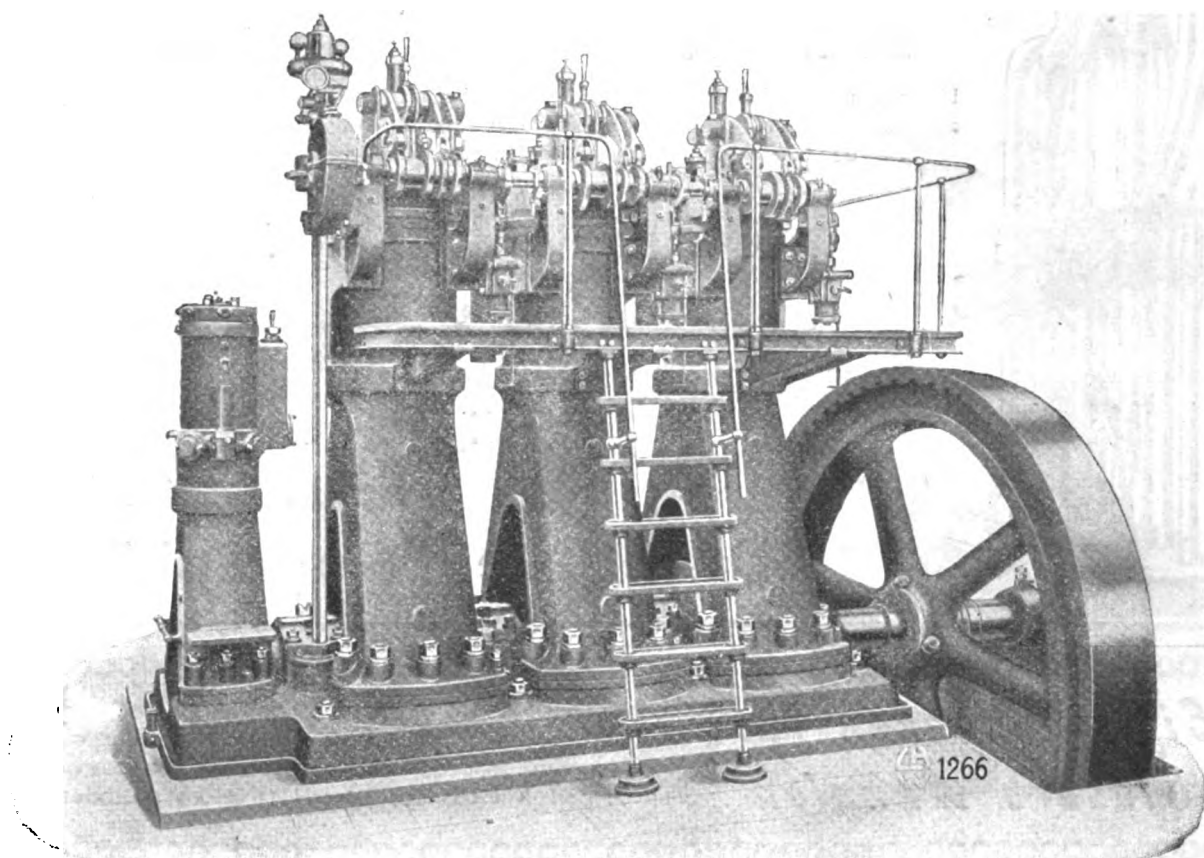
Lokomotiven

Jeder Spurweite

Dampfmaschinen, Dampfkessel, speziell Steilrohrkessel

Eiserne Brücken, Klappbrücken mit hydraul. Betrieb.

2,61024



DIESEL-MOTOREN

für alle Zwecke, von 25 PS an aufwärts in allen Größen

➡ *Mittlere Größen vorrätig bezw. im Bau* ➡

Auskunft hierüber auf gefl. Anfrage bereitwilligst

≡ **Schiffsölmotoren** ≡

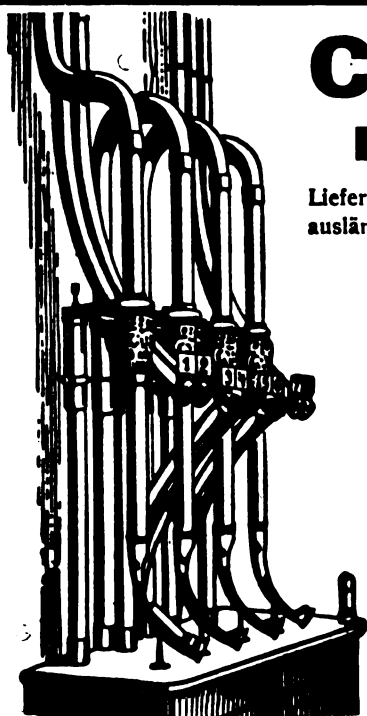
LINKE-HOFMANN-WERKE



BRESLAU



4,48024



C. LORENZ Aktiengesellschaft

BERLIN SO 26 **Telephon- u. Telegraphen-Werke**
Eisenbahnsignal-Bauanstalt

Lieferantin sämtlicher Königl. Preussischen und sonstiger Deutschen Staatseisenbahnen, vieler ausländischen Staatsbahnen und einer großen Anzahl Privateisenbahnen des In- und Auslandes, der Heeres- und Marine-Behörden etc., der Kaiserl. Reichspostverwaltung

Rohrpost-Anlagen jeder Größe
Telegraphie
Telephonie
Signalwesen
Feuermelder
Drahtlose Telegraphie

5,44018

*Einbanddecken für
„Glaser's Annalen“*

in solider, dauerhafter Ausführung, mit Lederrücken und Golddruck, für jeden der erschienenen Jahrgänge geeignet, sind zum Preise von **2,50 M.** zu beziehen durch den **Verlag, Berlin SW, Lindenstr 99.**

0,860



Eisenwerk Schafstaedt

Friedrich Schimpff & Söhne A.-G.

Schafstaedt, Bez. Halle a. S.



Eisenbahn-Bedarfsartikel

Drehscheiben und Schiebebühnen
vollständige Rangier-Anlagen
Kohlenladekräne

Wasserkranne, Gelenkrohrhaualeger
Lokomotiv- und Wagenhebeböcke

1,72052+

Lastkräne aller Art

Eisenkonstruktionen

Rohgußlieferungen

„PHOENIX“

AKTIEN-GESELLSCHAFT FÜR BERGBAU UND HUTTENBETRIEB

Abt. Hoerder Verein, Hoerde (Westf.) und Abt. Ruhrort, Duisburg-Ruhrort

liefern u. a.:

Eisenbahn- und Straßenbahn-Oberbaubedarf
aller Art

Radsätze

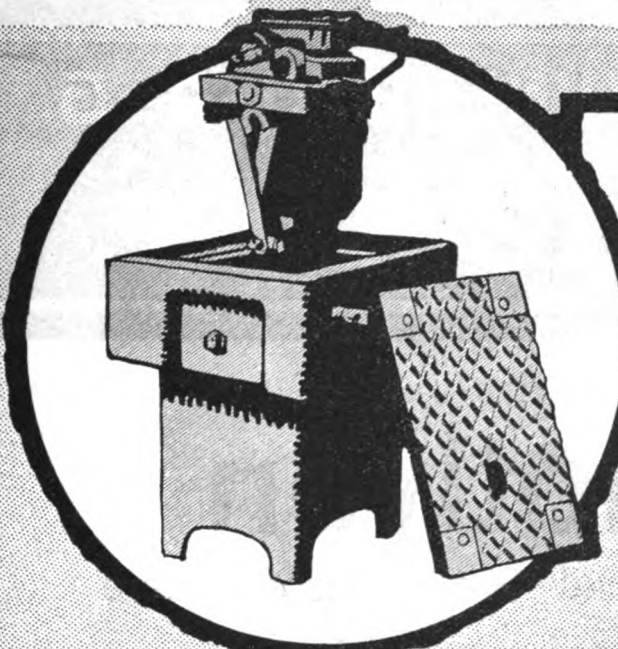
für Lokomotiven, Eisenbahn- und Straßenbahn-
wagen sowie für Krane, auch einzelne Radsatzteile,
als Achsen, Radreifen, Radscheiben und
Stahlgufräder

3,56012+

Rillenschienen

In über 150 Profilen

Weichen, Kreuzungen, Stellvorrichtungen,
Spurhalter, Gleisverlegungshilfsgeräte, Fuhrwerks-
schienen zur Verlegung auf Landstraßen



AEG

KRAUSE-CAIRUS

In kurzer Zeit 146 Stück geliefert,
u. a. für die Straßenbahnen in

München	34 Stück
Nürnberg	22 "
Recklinghausen	12 "
Straßburg i. E. . . .	12 "
Stuttgart	12 "

Elektr. Weichenstellvorrichtungen

Näheres in unserer Bahnmitteilung Nr. 7.

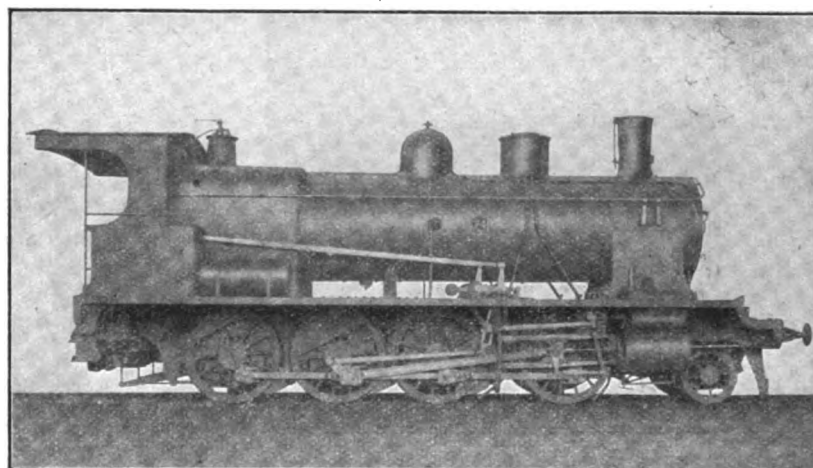
ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
BAHNABTEILUNG

8,59034

Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft A.-G. **GRAFENSTADEN 9**

Lokomotiven

*jeder Bauart
 und
 Spurweite*



*für alle Zwecke
 und
 Leistungen*

1 D-Vierzylinderige Verbund-Güterzug-Lokomotive für die Eisenbahn von Rosario nach Puerto-Belgrano

Andere Spezialitäten:

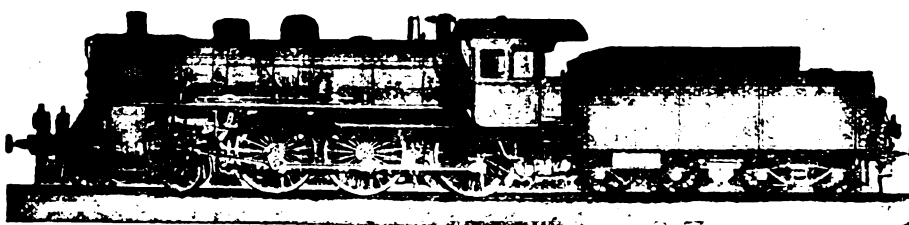
*Werkzeugmaschinen und Werkzeuge zur Metallbearbeitung
 Hebezeuge — Waagen*

2,61024

BERLINER MASCHINENBAU-A.-G. VORMALS L. SCHWARTZKOPFF.

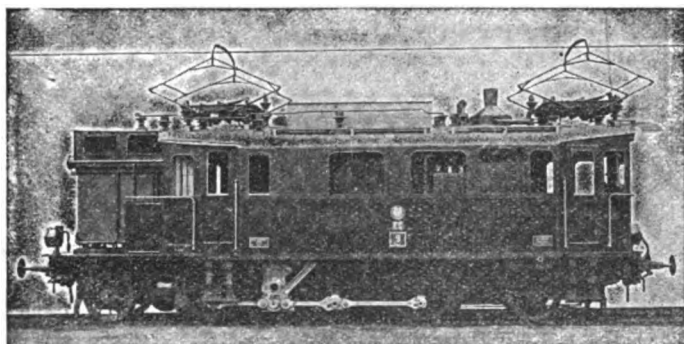
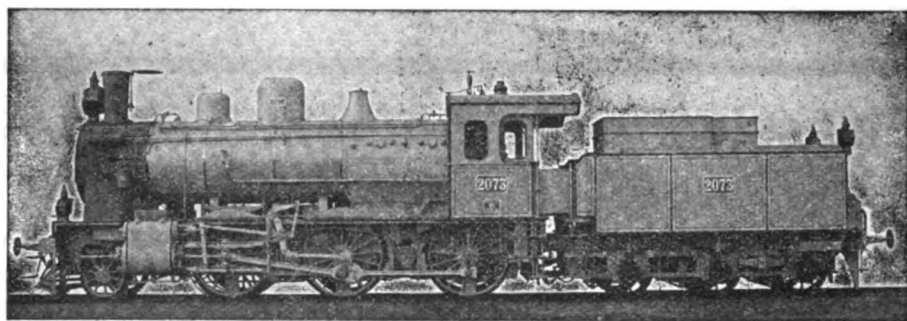
Lokomotiven

jeder Spurweite, Bauart und Größe, insbesondere
== Heissdampf-Lokomotiven. ==



*2 C Dreizylinder-
Heißdampf-Schnell-
zug-Lokomotive der
Preussischen Staats-
bahnen.*

*1 C-Heißdampf-
Güterzug-Lokomotive
der Rumänischen
Staat'sbahnen.*



*1 C1-Einphasen-Wechselstrom-
Schnellzug-Lokomotive der Kgl.
Eisenbahn-Direktion Halle der
Preussischen Staatsbahnen.*

== Vertreter in allen Ländern. ==

Kataloge

in deutscher, französischer, englischer, spanischer und italienischer Sprache.

2,61402

CHAUSSEE-STR. 23.

BERLIN N. 4.

CHAUSSEE-STR. 23.

Inhalts-Verzeichnis.

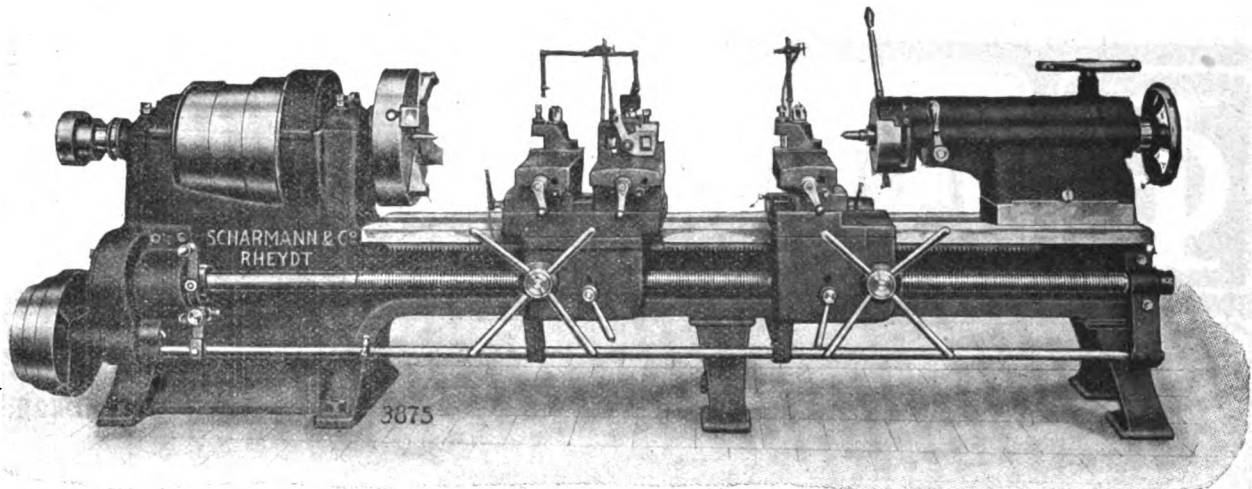
<i>Algem. Elektricitäts-Gesellch. Berlin</i>	7	<i>Deutsche Maschinenfabrik A.-G., Duisburg</i>	2	<i>Henschel & Sohn, Cassel</i>	19	<i>Schichau, F., Elbing</i>	14
<i>Autogenwerk Sirius, G. m. b. H., Düsseldorf-Eller</i>	18	<i>Dübelwerke, G. m. b. H., Berlin W</i>	15	<i>Hohenzollern A.-G., Düsseldorf-Grafenberg</i>	4	<i>Schmidt & Wagner, Berlin</i>	15
<i>Bergmann Elektricitäts-Werke A.-G., Berlin N</i>	22	<i>Eisenwerk Schafstaedt Friedrich Schimpff & Söhne A.-G., Schafstaedt</i>	6	<i>Jung, Arn., G. m. b. H.</i>	1	<i>Schmidt'sche Heissdampf-Gesellschaft m. b. H., Cassel-Wilhelmshöhe</i>	9
<i>Berliner Maschinenbau-Actien-Ges.</i>	8	<i>Eläss. Maschinenbau-Ges. A.-G., Grafenstaden</i>	7	<i>Klein, Schanzlin & Becker, Frankfurt a. M.</i>	15	<i>Siemens, Georg, Berlin</i>	16
<i>Borsig, A., Berlin-Tegel</i>	17	<i>Fenster, Düsseldorf-Oberkassel</i>	13	<i>Knorr-Bremse, Aktiengesellschaft</i>	11	<i>Strassmann, A., Remscheid-Ehringhaus</i>	2
<i>Breuer & Probst, Köln-Kalk</i>	16	<i>Fleck, C. L. P., Söhne, Berlin-Reinickendorf</i>	15	<i>Linke-Hofmann-Werke A.-G. Breslau</i>	5	<i>Strube, Wilh., G. m. b. H., Magdeburg-B.</i>	9
<i>De Fries & Cie, Akt.-Ges., Düsseldorf</i>	22	<i>Flohr, Carl, Berlin</i>	10	<i>Lorenz, C., A.-G., Berlin</i>	6	<i>Union-Glaserei, Königsberg</i>	4
<i>Dehne, A. L. G., Halle S.</i>	20	<i>Gisevius Bogdan, Berlin</i>	20	<i>Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk</i>	3	<i>Vereinigte Bautener Papierfabriken</i>	18
<i>Deutscher Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Dessau</i>	13	<i>Glaser, F. C., Verlag, Berlin</i>	6 18 20	<i>Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund</i>	13	<i>Vögele, Joseph, Mannheim</i>	1
<i>Deutsche Luftfilter-Bauges. m. b. H.</i>	10	<i>Gothaer Waggonfabrik A.-G.</i>	16	<i>Maschinenfabrik Oberschneeweide</i>	12	<i>Vulcan-Werke A.-G., Hamburg und Stettin</i>	20
		<i>Gutmann, Alfred, Ottensen-Hamburg</i>	16	<i>Phoenix A.-G., Hoerde i. W.</i>	6	<i>Wichmann, Gebr., Berlin</i>	18
		<i>Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg</i>	12	<i>Pierburg, Gebr., Berlin u. Duisburg</i>	2		
		<i>Hanomag, Hannover-Linden</i>	21	<i>Pintsch, J., Aktiengesellschaft, Berlin</i>	14		
		<i>Hardegen & Co., Paul, Berlin</i>	10	<i>Rawie, A., Osnabrück</i>	16		
				<i>Ritter, W., Altona (Elbe)</i>	9 18		
				<i>Scharmann & Co., Rheydt</i>	9		

Scharmann & Co., Rheydt

Gegründet 1884

WERKZEUGMASCHINENFABRIK

Gegründet 1884



Pufferstangendrehbank. Leistung 70 Pufferstangen in 10 Stunden.

2,61048

Schmidt'sche Heissdampf-Gesellschaft

m. b. H.

Cassel-Wilhelmshöhe.

Ueber 45000 Heissdampflokomotiven

mit Ueberhitzer Patent W. Schmidt

für über 600 Bahnverwaltungen

im Betriebe und Bau befindlich.

4,49024

Druckschriften kostenfrei.

Patente in allen Industriestaaten.

Die größte Schmiermittelsparnis erzielt man
mit unserm Graphit-Oel-Schmierapparat
„HANSA“

W. Ritter, Maschinenfabrik, Altona (Elbe).

2,61024

Strube-Injektoren

sind preiswert und arbeiten unter härtesten Bedingungen.
Spezial-Ausführungen für alle Zwecke, insbesondere für

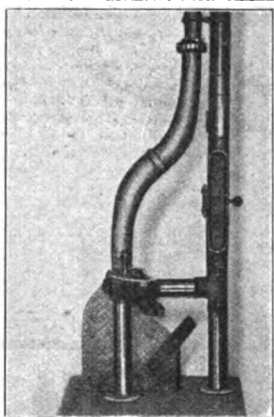
Lokomotiven.

Wilh. Strube, G. m. b. H.

Armaturenfabrik, Magdeburg-B.

Reparaturen jeder Konstruktion werden nach Eingang unverzüglich vorgegeben und billigst berechnet.





Rohrpoststation mit Weiche im Zenträlbüro
der Kgl. Eisenbahn-Direktion Münster i. W.

Paul Hardegen & Co.,

Lieferantin v. Staatseisenbahn-Verwaltungen, des Kgl.
Eisenbahn-Zentralamtes, Reichspost, Armee u. Marine.

G. m. b. H.

Berlin SO. 33

Zeughofstr. 7/8.

Rohrpost-Anlagen

.für

Eisenbahndienstliche Zwecke

Broschüren, Kostenanschläge, Ingenieurbesuch kostenlos und ohne Verbindlichkeit.

6,40048

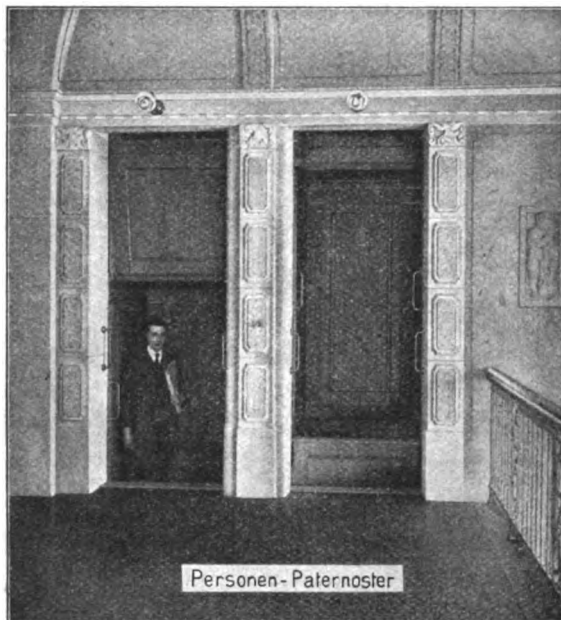


Carl Flohr, Berlin N.

Gegründet
1852

Werkstätten-
Krane
für
Lokomotiven

Fabriken in
Berlin u. Wittenau



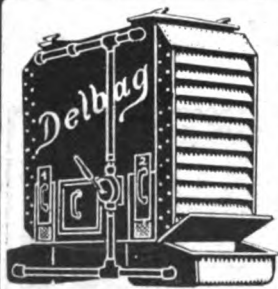
Personen-Paternoster

2000
Arbeiter u. Beamte

Gepäck-,
Lasten u. Personen
Aufzüge
jeder Art.

Telegr.-Adresse:
Hydraulik Berlin

4,49024/



Discin-Luftfilter

Deutsche Luftfilter-Bauges. m. b. H.

Strassburg Berlin Breslau.

Telegramme: Lufttechnik Berlin

Fernruf: Zentrum 7794/95.

Feuersicher

Keine Wartung

Innerhalb eines Jahres 10 Millionen cbm/Std Leistung geliefert.

2,61018

Knorr-Bremse Aktiengesellschaft

Berlin-Lichtenberg, Neue Bahnhofstr. 9—17

Malland 1906: Großer Preis. — Brüssel 1910: Ehrendiplom. — Turin 1911: 2 Große Preise.

Abteilung I für Vollbahnen.

Luftdruckbremsen für Vollbahnen:

Selbsttätige Einkammer-Schnellbremsen für Personen- und Schnellzüge.
Selbsttätige Kunze-Knorr-Bremsen für Güter-, Personen- und Schnellzüge.
Einkammerbremsen für elektrische Lokomotiven und Triebwagen.
Zweikammerbremsen für Benzol- und elektrische Triebwagen.

Dampflluftpumpen, einstufige und zweistufige.

Notbremseinrichtungen.

Pressluftsandstreuer für Vollbahnen.

Federnde Kolbenringe.

Luftsauge- und Druckausgleichventile, Kolbenschieber und -Buchsen für Heissdampflokomotiven.

Aufziehvorrichtung für Kolbenschieberringe.

Speisewasserpumpen und Vorwärmer.

Vorwärmerarmaturen und Zubehörteile.

Schlammabscheider.

Druckluft-Läutewerke für Lokomotiven.

Abteilung II für Strassen- und Kleinbahnen

(früher Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H. vereinigte Christensen- und Bökerbremsen.)

Luftdruckbremsen für Strassen- und Kleinbahnen:

Direkte Bremsen.

Zweikammer-Bremsen.

Selbsttätige Einkammerbremsen.

Elektrisch und durch Druckluft gesteuerte Bremsen.

Achs- und Achsbuchskompressoren.

Motorkompressoren ein- und zweistufig mit Ventil- und Schiebersteuerung.

Selbsttätige Schalter und Zugsteuerung für Motorkompressoren.

Druckluftsandstreuer für Strassen- und Kleinbahnen.

Druckluftfangrahmen.

Druckluftalarmglocken und Pfeifen.

Bremsen-Einstellvorrichtungen.

Türschliefsvorrichtungen.

Zahnradhandbremsen mit beschleunigter Aufwicklung der Kette.

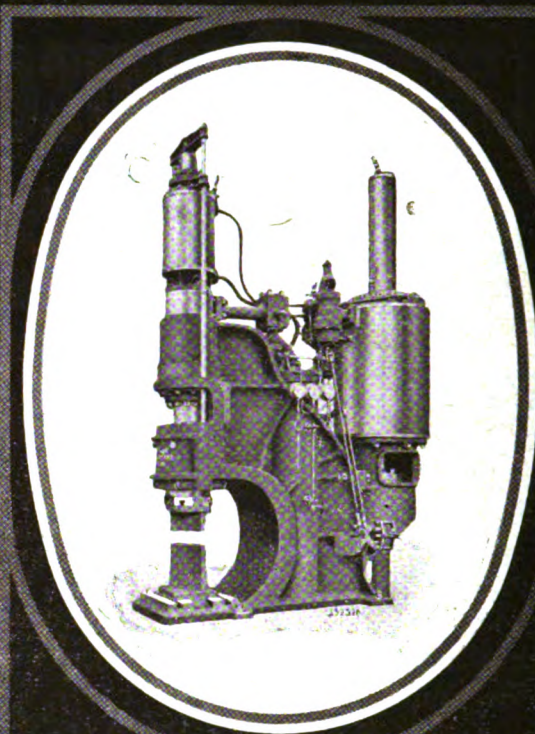
Fahrbare und ortsfeste Druckluftanlagen für Druckluftwerkzeuge, Reinigung elektrischer Maschinen u. a. Gegenstände.

**Maschinenfabrik
Oberschöneweide AG
Berlin-Oberschöneweide**



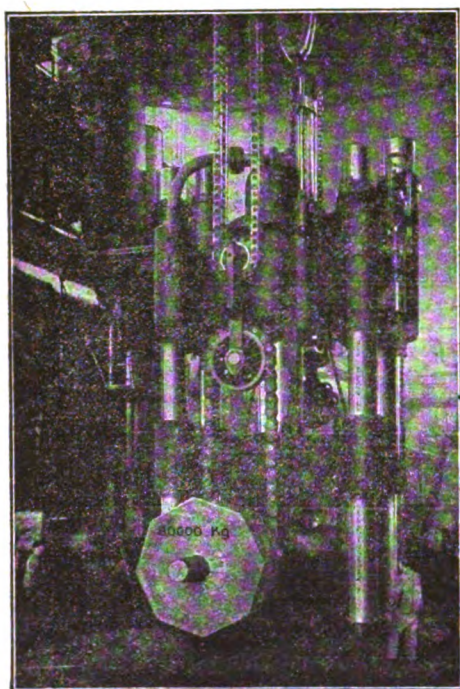
**Mittlere und schwere
Werkzeugmaschinen
Hydraulische Pressen
Pressluftwerkzeuge**

Aktienkapital 4000000 M
2000 Angestellte Tel. Adr. Moag



4,49052

HANIEL & LUEG : DÜSSELDORF :



Dampfhydraulische Schmiedepresse.
4000 t Preßdruck.

8,55048

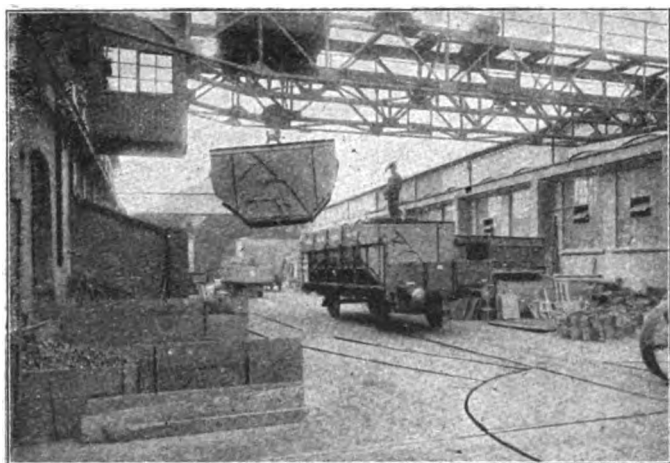
Dampfhydraulische
Schmiedepressen,
Kümpelpressen und Scheren.

**Hydraulische
Loch- und Ziehpressen,**
Akkumulatoren u. Preßpumpen.

Hydraul. Nieter, Flansch- und Bördel-
maschinen, Blechbiegemaschinen,
Hydraul. bewegte Dreh- u. Klappbrücken,
Schleusentore.

Vollständ. hydraulische Anlagen.

Dessauer Waggonfabrik Aktiengesellschaft, Dessau



Kübelwagen zur Umladung von Massengütern auf Kraftwagen.

baut

**Personen-, Post-,
Gepäck- u. Güterwagen**

jeder Bauart

für

**Normal-, Klein- und
Straßenbahnen**

seit 1895.

2,81083

Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund

Werkzeugmaschinen

Drehscheiben

Schiebebühnen

Hebekrane aller Art

Achsensenkwinden

Windeböcke

Rangierwinden

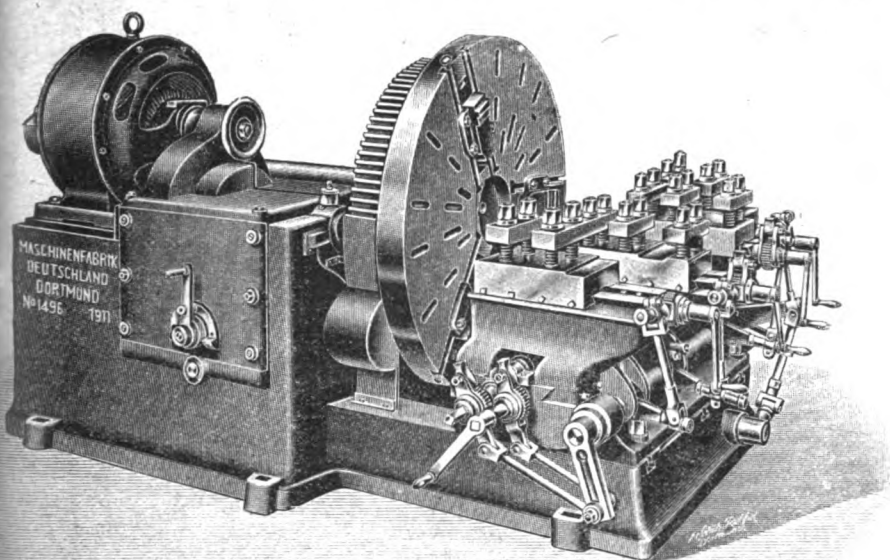
Gasbandagenfeuer

Weichen

für Vollbahnen, Klein-
und Strassenbahnen

Kreuzungen, Prellböcke.

2,66024



„Fenestra“

Fabrik für Eisenhochbau G. m. b. H.
Düsseldorf-Oberkassel.

Schmiedeeiserne Fenster System „Fenestra“ D. R. P.
für Güterschuppen, Lokomotivschuppen usw.

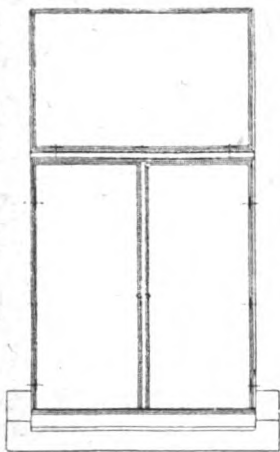
Spezialität:

Schmiedeeiserne Stellwerksfenster System „E“

Luftdicht, staubdicht, wasserdicht, höchste Stabilität
bei größter Lichtdurchlässigkeit.

Langjährige Lieferantin für Eisenbahnverwaltungen.

2,64012†

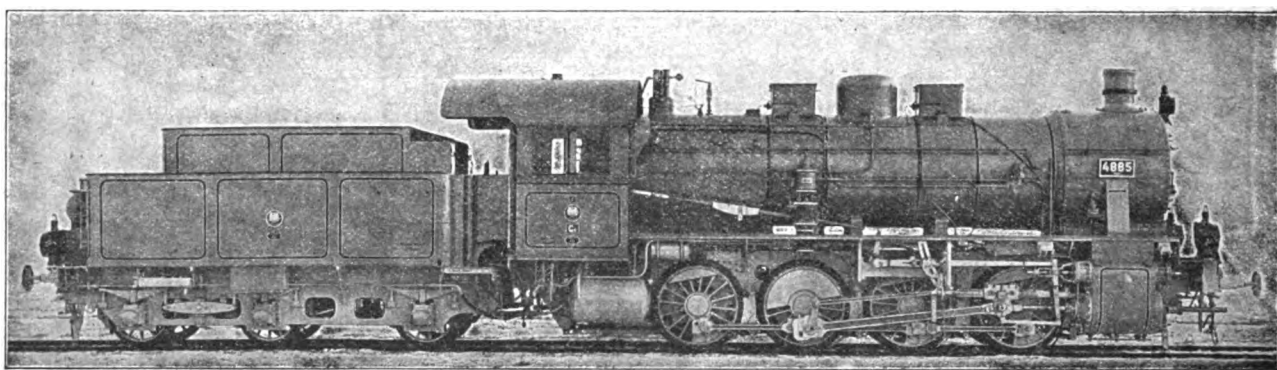


Julius Ditsch A.-G. Berlin

Gas-Anstalten mit allem Zubehör
für Eisenbahnzwecke,
Gas-Pressanlagen, Füllanlagen
für Bahnhöfe,
Gasbeförderungswagen.

4,52048

F. SCHICHAU, ELBING



D-Heißdampf-Güterzug-Lokomotive von 17 Tonnen Achsdruck mit Speisewasser-Vorwärmer und dreiachsigen 16,5 cbm-Tender.

Lokomotiven jeder Bauart

Kriegs- u. Handelsschiffe, Torpedoboote, Bagger Syst.: Frühling

Dampfkessel, Dampfmaschinen u. Dampfturbinen

Stahl- u. Flusseisen-Gussstücke bis zu den grössten Abmessungen

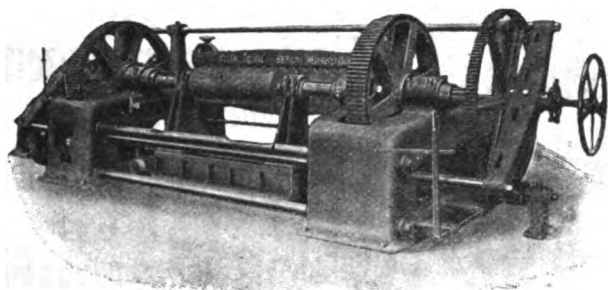
C. L. P. Fleck Söhne, Maschinenfabrik

Berlin-Reinickendorf

SÄGEGATTER

Maschinen zur Fournier-
und Sperrholzfabrikation

Holzbearbeitungs-Maschinen
mit Kugellagerung



Fleck'sche Rundschälmaschine

3,52024†

Elastische Holzunterlagsplatte für den Eisenbahn - Oberbau



Schonung der Holzschwellen gegen mechanische Abnutzung.
Verhütung des Fäulnisherdes unter den Unterlagsplatten.
Ausgleich der Höhenunterschiede auf Brücken, Drehscheiben usw. und bei Frostbeuten im Gleis.
Schonung des massiven Unterbaues aus Beton oder Mauerwerk.
Dämpfung lastiger Geräusche.

— Seit Jahren in der Praxis bewährt. —

Die Elastische Holzunterlagsplatte ist aus besonders vorbehandeltem, abgelagertem, völlig trockenem Pappelholz gefertigt, nach besonderem Verfahren imprägniert, und wird in jeder gewünschten Stärke und Größe geliefert.

DÜBELWERKE G. M. B. H.

Fernsprecher: Steinplatz 9819 u. 5200

BERLIN W 15

Kurfürstendamm 23

5,45018

**Schnell-
kopierende
Lichtpauspapiere**

beste
Qualität
billigste Preise.

Schmidt & Wagner

2,63024

• • Berlin SW. 11. • •



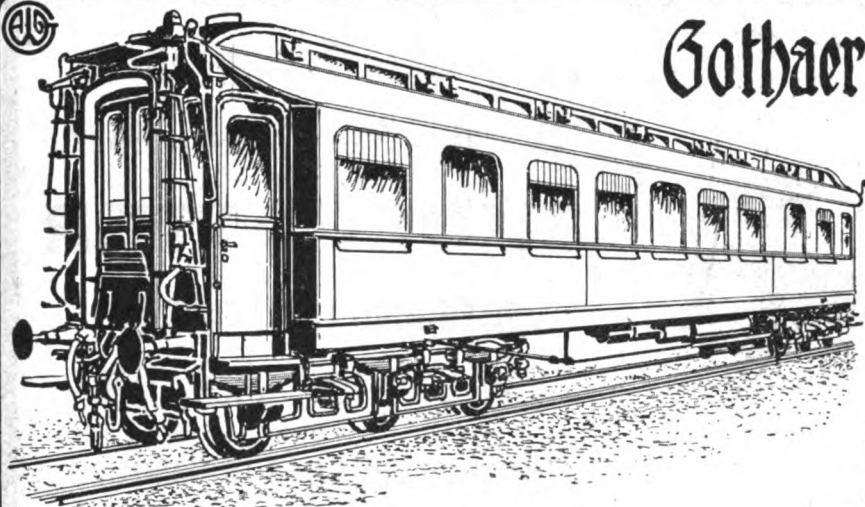
Unapumpen
Simplexpumpen
Zentrifugalpumpen
Kompressoren
u. Luftpumpen

Armaturen für Gas, Wasser und Dampf

Klein, Schanzlin & Becker

Gegründet 1871 Frankenthal/Pfalz Personal: 4000

2,450101



Höchste Auszeichnungen.

Gotthard Waggonfabrik-A.G. Gotha.

Straßenbahnwagen
neuester Bauart.
Eisenbahn-Personen u. Güterwagen
jeder Art.
Kühlwagen für den Versand von Bier,
Fleisch u. Früchten bewährter Bauart.
Militär-Fahrzeuge.

2.62026

Verlag von Georg Siemens in Berlin W57

Aufgaben aus der Elektrotechnik nebst deren Lösungen.

Ein Uebungs- und Hilfsbuch von
Dr. phil. E. Müllendorff, Zivilingenieur.

Zweite vermehrte Auflage.

VIII und 190 Seiten mit 29 Textfiguren.

Preis M. 3.—, geb. M. 3.60.

Diese Aufgabensammlung soll nach dem Motto „*exemplis melius docemur quam praeceptis*“ einerseits Gelegenheit zu theoretischen Uebungen geben, daneben aber durch die in den Lösungen enthaltene wertvolle Sammlung von Formeln auch dem praktischen Ingenieur als Nachschlagebuch von dauerndem Nutzen sein.

0,7000

Rawiesche Brems-Prellböcke D.R.P.

Für jedes Stumpfgleis für Rangier- u. Personenbahnhöfe, Sicherheitsgleise usw. in verschiedenen Größen lieferbar. Vom K.E.Z.A. und anderen Eisenbahn-Verwaltungen geprüft, im Betriebe im In- und Auslande bewährt.
Gefahrloses Auflaufen der Personen- und Güterzüge und einzelner Wagen.

Weltausstellung Brüssel: Ehrenpreis. Turin: Grand Prix.
Baltische Ausstellung Malmö: Königl. Medaille.

A. RAWIE, Osnabrück-Schinkel.

2,61024

Gelochte Bleche

liefern W. Breuer & Probst, Cöln-Kalk

6,37052

Verlag der Firma F. C. Glaser

Berlin SW 68, Lindenstr. 99.

Ueber die Wirtschaftlichkeit der zur
Zeit gebräuchlichsten

Hebezeuge

In Lokomotiv-Werkstätten
der Eisenbahnverwaltung.

Bearbeitet
nach einer Ausschreibung des Vereins
Deutscher Maschinen-Ingenieure

von Regierungsbaumeister

Ernst Spiro

Vorstand des Königl. Werkstättenamts
in Trier.

Preis 6 Mark.

Abonnenten von Glasers Annalen
wird Vorzugspreis gewährt.

0,20

Alfred Gutmann Actiengesellschaft für Maschinenbau Ottensen-Hamburg

Sandstrahlgebläse D. R. P.

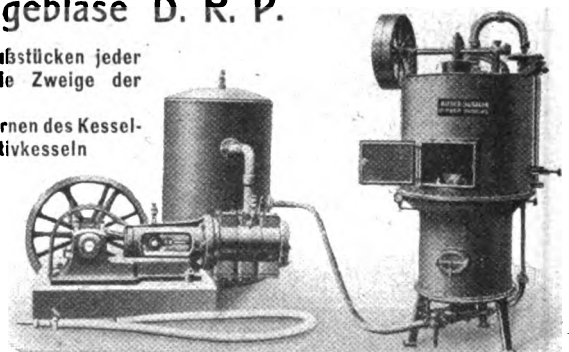
zum Entsandern von Gußstücken jeder
Art, sowie für alle Zweige der
Industrie

zum selbsttätigen Entfernen des Kessel-
steins von Lokomotivkesseln

zum Entzundern u.
Reinigen sämtlicher
Metalle,
Löt-, Schweiß-
Stellen usw.

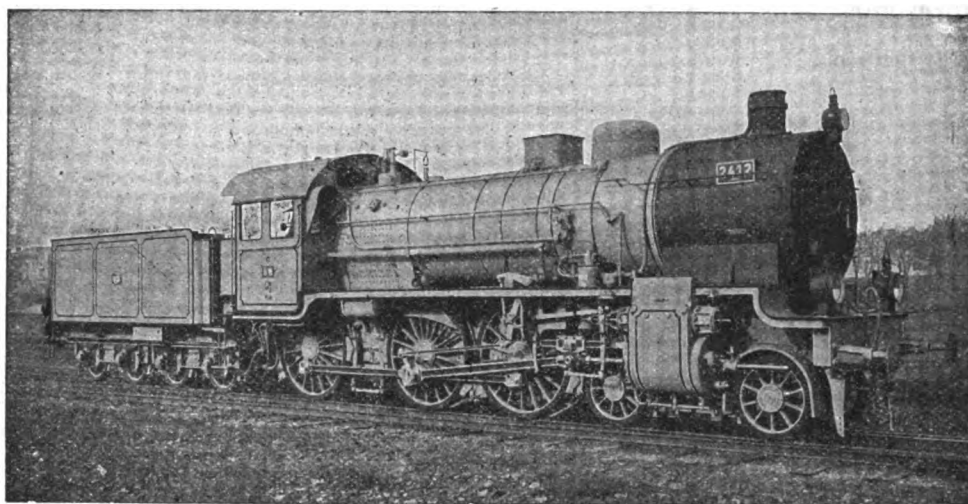
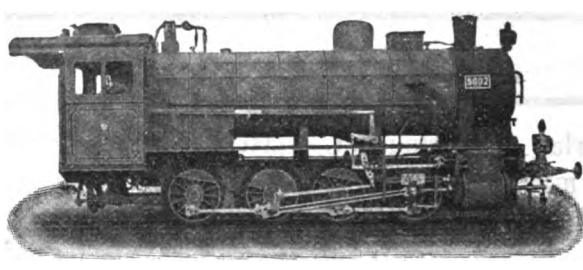
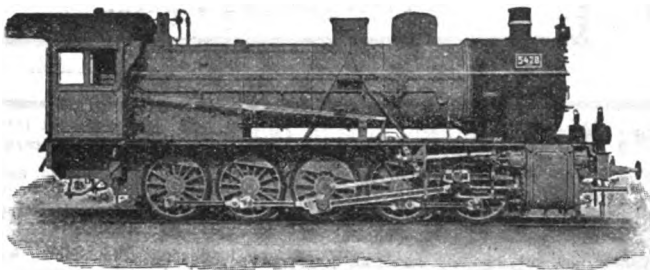
zum Reinigen der
Untergestelle vor
dem Anstrich.

4.54024

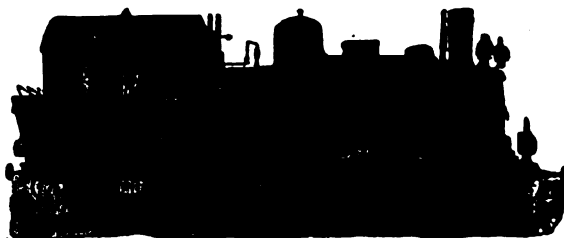


A. BORSIG

Gegründet 1837. **BERLIN-TEGEL** Gegründet 1837.



Lokomotiven für Vollbahnen



Man verlange Katalog 501.

2,61024

„Sirius“

Autogen - Schweißanlagen

in der ganzen Welt bewährt und bevorzugt.

Azetylen - Apparate,

beweglich und ortsfest, bis zu 2000 Kilo Karbidfüllung, Schweißbrenner und Ventile für alle Gase, Schweißpulver, Schweißzusatzmaterial, Reinigungsmasse von allerbesten, ausgeprobter Beschaffenheit liefert unter voller Gewähr

Autogenwerk Sirius G. m. b. H.
Düsseldorf-Eller. Fernsprecher 742.

1.09018

Verlag der Firma F. C. Glaser

Berlin SW 68, Lindenstr. 99.

Demnächst erscheint:

Entwicklung u. Stand des Flugzeugwesens.

Vom Regierungsrat

Dr.-Ing. **Schuster**,
Berlin-Lichterfelde.

Mit 51 Textabbildungen.

Preis geheftet 2 Mark.

0.680

Verlag der Firma F. C. Glaser

Berlin SW 68, Lindenstr. 99.

Gewinnung und Verwertung von Nebenerzeugnissen bei der Verwendung von Stein- und Braunkohle.

Vom

Diplom-Ingenieur
Dr. Wilhelm Scheuer
Knapsack, Bez. Cöln.

Preis 2 Mark.

W. Ritter, Maschinenfabrik, Altona (Elbe)

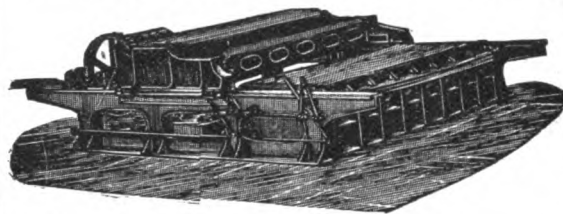
Gegründet 1848

Tel.-Adr.: Ritterwerk.

Auf allen besuchten Ausstellungen nur mit ersten Preisen, gold. Medall. u. Ehrendipl. ausgez., liefert als langjähr. Spezialität nach eig. bew. und teils pat. Konstrukt. in solidester Ausführung:

Holzbearbeitungs- maschinen

für Sägereien, Schälereien, Bau- u. Möbeltischlereien, Kisten- u. Fassfabrikation (Packfäss.), Planoforte- u. Mechanikbau, Farb- u. Gerbfabrikation (Quebracho-Raspel-Maschinen) sowie erstklassige Spezial-Maschinen System Wieland neuester Konstruktion für Furnier- und Sperrholzfabrikation, die in fast allen Werken im Betriebe sind.



1,68024 Hamburger Messer-Furnierschneidemaschine.

Bereinigte Baugner Papierfabriken

Tageserzeugung
70 000 Kilo.

Baugen i. S.

8 Papiermaschinen.
10 Streichmaschinen.

Druckpapiere

für Kupferdruck, Buntdruck, Karten- und Wertdruck, Notendruck, Lichtdruck, Autotypendruck in Bogen und Rollen.

Normal-, Schreib-, Konzept- und Briefumschlagpapiere. Gefärbte Kunstdruckpapiere. Elfenbein- u. Bristolkartone.

— Rohpapiere —
für Lurus-, Karton-, Chromo-, Kunst- und Buntpapierfabriken.

— Rollenfabrikation —
für Telegraphenscheiben usw.

4,49024

Vertreter:

Berlin: Paul Detter, Charlottenburg, Bindelschtr. 10.
Leipzig: Edgar Biegler, Großgörschenstr. 4.
München: Eugen Knorr, Siltensberger Str. 48.
Bremen: F. W. Dahlhaus.

Nürnberg: Rud. Böhner, Guldacher Str. 72.
Hannover: Rud. Beder, Sandelshof, Sandstr.
Dresden: Ferdinand Kieselwetter, A. 19.
Frankfurt a. M.: Artur Bied, Fischerheimer Sandstr. 62.

Verlag der Firma F. C. Glaser

Berlin SW 68, Lindenstr. 99.

Soeben erschien:

Neuerungen an Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen.

Von

Gustav Hammer,
Regierungsbaumeister, Eisenach.

Mit 190 Textabbildungen
und einer Tafel.

Preis broschiert 7,50 Mark.

0,430

GEHR. WICHMANN

Berlin, N. W. 6
Karl-Str. 13.

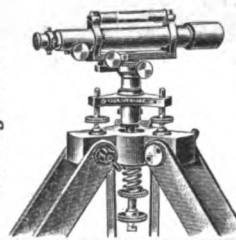
SPEZIALITÄT:

Gegründet 1873.

ZEICHENBEDARF,
MESSGERÄTE.



Kataloge frei!



Rechenstäbe
aller Systeme.



2,61024

Henschel & Sohn, Cassel

Gegründet 1810.

Größte Lokomotivfabrik Europas

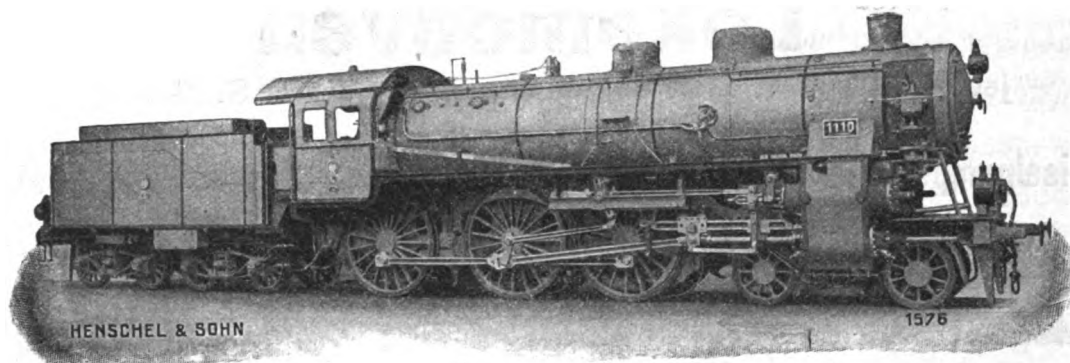
mit
15000
Lokomotiven
Gesamterzeugung

13000
Arbeiter u. Beamte

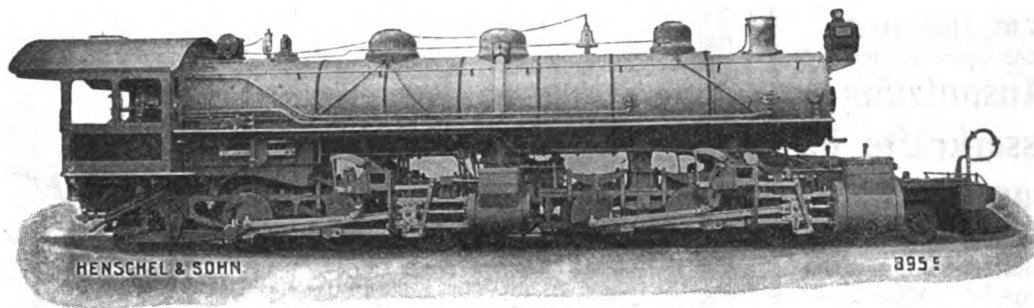
mit
über 1000
Lokomotiven
jährlicher Leistungsfähigkeit

LOKOMOTIVEN

jeder Art und Größe, für Normal- und Schmalspur



2 C-4 Cyl. Verb.-Heißd.-Schnellz.-Lok. für die Königl. Preuß. Staats-Eisenbahn.



1 C + C 1 Doppelverbund-Lokomotive für Südamerika.

Lokomotiven für Voll- und Kleinbahnen, Anschlußbahnen,
Straßenbahnen, Kolonialbahnen usw.

Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen-Ruhr Eisen- und Stahlwerke

Stahlformguß- und Stahlschmiedestücke bis zu 60 t Gewicht
für Schiffs-, Maschinen- und Lokomotivbau.

Große Eisengießerei.

Radsätze und deren Einzelteile für Lokomotiven, Tender, Eisenbahn-
und Straßenbahnwagen.

Kesselbleche, Rahmenbleche, Schiffsbleche.

Vulcan - Werke

Hamburg und Stettin

Actiengesellschaft

Schiffe jeder Art und Grösse

Land- u. Schiffsdampfturbinen

Lokomotiven

jeder Art und in allen Spurweiten. Über 3000 Stück gebaut

Kreiselpumpen ♦ Leistungsmesser ♦ Kessel im Schiffstyp
Hydraulische Übersetzungsgetriebe

2,61024

Verlag der Firma F. C. Glaser
Berlin SW 68, Lindenstr. 99.

Die Ausnutzung der Wasserkräfte im Weserquellgebiet.

Vortrag des Regierungs- und
Baurats Block, Hannover, im
Verein Deutscher Maschinen-
Ingenieure.

Mit 28 Abbildungen.

0,490

Preis 3,50 Mark.

Verlag der Firma F. C. Glaser
Berlin SW 68, Lindenstr. 99.

Die Berechnung der Fahrzeiten
und Geschwindigkeiten von Eisen-
bahnzügen aus den Belastungs-
grenzen der Lokomotiven

von

Strahl

Regierungs- und Baurat
Königsberg i. Pr.

Mit Textabbildungen und 1 Tafel.

0,770

Preis 1,25 Mark.

Ventile

ohne einseitigen Durchflussdruck
auf den Ventilkegel.

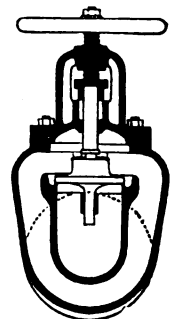
Sicherheits-Ventil „Hochhub“
D. R. P.

Einstellbares Rohrbruch-Ventil
Condensationswasser-Ableiter
neuen Systems.

Entlastete Compensationsrohre.



4,50024



A. L. G. Dehne,
Maschinenfabrik, Halle S.



4,50024†

BOGDAN GISEVIUS, Berlin W57.

Lithographische Anstalt und Steindruckerei
für Maschinen-, Hütten-, Bergwesen, Kartographie und Architektur.
Vergrößerungen. — Verkleinerungen. — Kolorieranstalt.

D. R. P. **Gisaldruk** D. R. P.

Schönste u. billigste Vervielfältigung schwarzer Strichzeichnungen.
Ersatz für Lichtpause, Autographie und Photolithographie.
Sämtliche lithographischen Techniken in höchster Vollkommenheit.

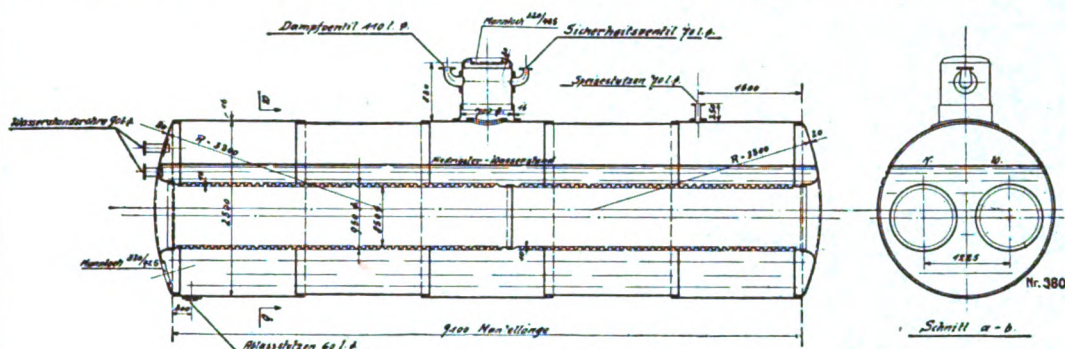
— Beschreibung und Probedrucke kostenlos. —



Nr. 3594

Wir haben vorrätig:

1 neuen Zweiflamm-Wellrohrkessel, 100 m² Heizfläche,



7 at Betriebsdruck, nach nebenstehender Skizze, mit eingehaltem Stirnboden, geeignet für Innen- und Vorfeuerung, vorgefertigt und in kurzer Zeit lieferbar.

Sofort lieferbar:

Eine 3/5 gek. (2 C) Personenzug-Lokomotive für 1000 mm Spur mit 9,55 t Achsdruck.
Ausführliche Angaben auf Anfrage.

In einigen Wochen lieferbar:

Eine 4/5 gek. (1 D) Lokomotive mit 4 achsigem Tender für 1 m Spur, größter Achsdruck 11 t, kleinster Krümmungshalbmesser 100 m.
Abbildung und Abmessungen siehe: „Hanomag-Nachrichten“ 1917, Heft 5, Seite 80.

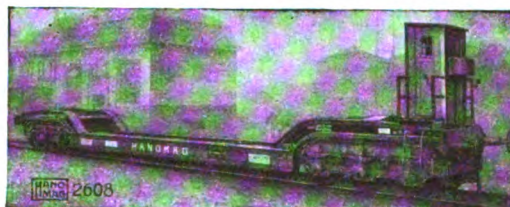
Lieferbar in 2 Monaten:

Eine 5/5 gek. (E) Tender-Lokomotive für 600 mm Spur von rd. 150 PS Leistung, Achsdruck 5,15 t, kleinster Krümmungshalbmesser 80 m.

Abbildung und Abmessungen siehe: „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1917, Nr. 8, Anzeigenseite 9; „Glaser's Annalen“ 1917, Heft 955, Anzeigenseite 11; „Hanomag-Nachrichten“ 1917, Heft 6, Seite 100.

Wir verleihen unseren Tiefgangswagen

zur Beförderung von nicht regelspurigen Lokomotiven, schweren und umfangreichen Frachtgütern, wie Dampfkesseln, Trommeln von Steilrohrkesseln, Umformern, Anker für Dynamomaschinen und dergl.



Eigengewicht 34,2 t
Ladegewicht 49,0 t
Tragfähigkeit 51,6 t
Zul. Gesamtgewicht 84,0 t
Nähere Beschreibung siehe
„Hanomag-Nachrichten“
Jahrg. II, Heft 10, Seite 181.

Leihgebühren und Bedingungen werden auf Wunsch mitgeteilt.

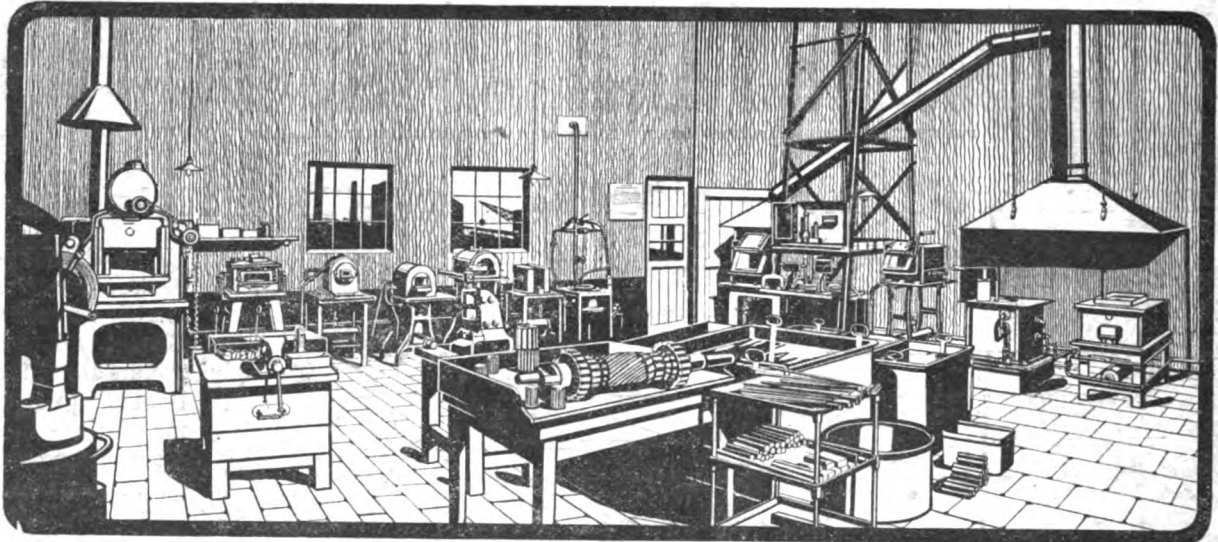
Abgekürzte Briefaufschrift: HANOMAG, Hannover-Linden, Postfach 55.

Nr. 3595

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU-~AKT.~GESELLSCHAFT
VORMALS GEORG EGESTORFF. HANNOVER~LINDEN**

2,61024

DEFRIES



Neuzeitlich eingerichtete Härtereien

DE FRIES & CIE. AKT.-GES.

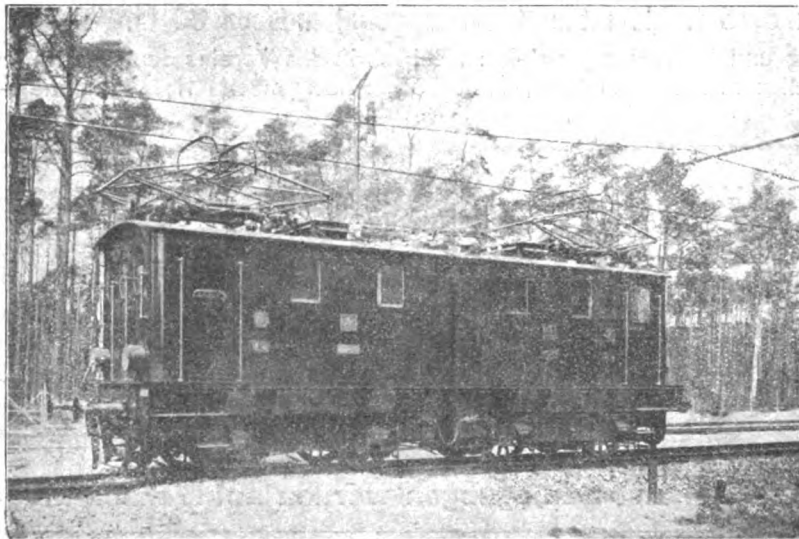
DÜSSELDORF

POSTFACH 42

6.400247

ABTEILUNG: INDUSTRIE - ÖFEN

BERGMANN- Wechselstrom-Vollbahnen



3285

Hafenbahnlokomotive Type B + B für Kgl. Eisenbahn-Direktion Altona

2,660127

BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE, A.-G., Abteilung für elektr. Bahnen **Berlin N** Seestr. 64-67

1



OCT 14 1930

